Recherche et développement technologique

[Athena]

Le mag' **scientifique**

272

Juin 2011

www.athena.wallonie.be • Mensuel ne paraissant pas en juillet et août • Bureau de dépôt Bruxelles X



Dopage: faites entrer les **imposteurs**

Fruits et **légumes,** outils de la **chimie**

Wallonie



Le jour du bulletin...

Texte: **Géraldine TRAN** • Rédac'chef • Photo: **M. DE TURCK**/Flick'r (titre), **F. ROSE**/Flick'r (plage)

On ne cesse d'en parler sans réellement trouver de solution et le constat est assez pessimiste: les jeunes se désintéressent de plus en plus des domaines scientifiques et techniques. Moi-même, adolescente, elles me paraissaient rébarbatives, ennuyeuses et compliquées et je me destinais à tout sauf à ça ! Pourtant, lorsque l'on trouve la bonne facette, la curiosité et l'enthousiasme propres à la jeunesse rejaillissent naturellement. Avec le concours «*L'Odyssée de l'Objet*», notre Direction a visé juste: le design industriel est incontestablement l'une de ces facettes «bankable» susceptibles de devenir la locomotive d'un intérêt bien plus large pour tous les wagons qu'elle tire. Côtoyer et vivre quelques instants au milieu de quelques-uns des lauréats de l'édition 2011 (ils se reconnaîtront) a été, pour nous, comme une cure de jouvence. Derrière l'insouciance de leurs 18 ans, au delà du milieu duquel ils sont issus, de leur parcours respectif, nous avons découvert une énorme envie d'apprendre et surtout, d'arriver quelque part. À titre personnel et même si certains semblent déjà un peu blasés, ils m'ont redonné confiance en leur capacité de rebondir, malgré les difficultés et les obstacles rencontrés (chômage, débouchés,…). Nous en avons tiré un enseignement évident: avoir des rêves et des projets est la clé de tout avenir… Et ce n'est bien sûr pas un hasard si je vous parle d'avenir car l'année scolaire se termine, des choix vont devoir être faits, des destins vont se jouer. J'espère que la rubrique «l'ADN de…», entre autres, aura pu en aider certains. Il existe en effet une immense variété de métiers dans les sciences et les techniques, des secteurs pour la plupart en demande. Mais bien sûr, l'important est de trouver sa voie.

Pour nous aussi, la saison se termine et le bilan est positif. Notre «enfant» à nous et son nouveau visage semble sur la bonne route, les échos sont encourageants et nous le guiderons encore du mieux possible afin qu'il grandisse bien et vive longtemps. Je tiens à remercier toute notre équipe rédactionnelle pour le travail abattu, notre Direction (Evaluation et Sensibilisation) pour leur confiance et Nathalie, notre artisan «visagiste». Bonne lecture, bonnes vacances et à très vite pour de nouvelles découvertes ! ■

*Si vous souhaitez revivre l'événement **«Je carbure au futur»** organisé à la base aérienne de Florennes en octobre dernier avec la complicité de Fred & Jamy, des DVD sont encore disponibles gratuitement, sur simple demande et dans la mesure des stocks disponibles.*

ATHENA 272 • Juin 2011

Tirée à 15 000 exemplaires, Athena est une revue de vulgarisation scientifique du Service Public de Wallonie éditée par le Département du Développement technologique de la Direction générale opérationnelle Économie, Emploi et Recherche (DGO6).

Place de la Wallonie 1, Bât. III - 5100 JAMBES

Elle est consultable en ligne sur *http://athena.wallonie.be*

Abonnement (gratuit)

Vous souhaitez vous inscrire ou obtenir gratuitement plusieurs exemplaires, contactez-nous !

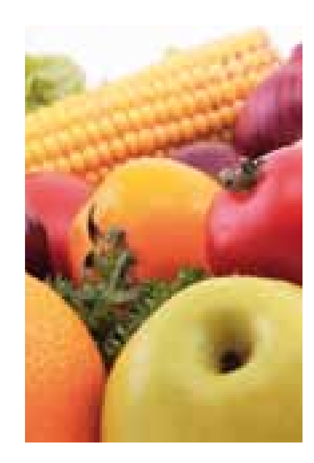
- **par courrier**
  Place de la Wallonie 1, Bât.III - 5100 JAMBES
- **par téléphone**
  au 081/33.44.76
- **par courriel à l'adresse**
  geraldine.tran@spw.wallonie.be



10

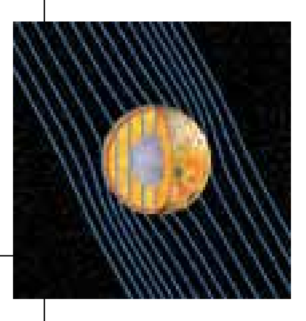
13





34

40



SOMMAIRE

Éditeur responsable
Michel CHARLIER,
Inspecteur général
Ligne directe: 081/33.45.01
michel.charlier@spw.wallonie.be

Rédactrice en chef
Géraldine TRAN
Ligne directe: 081/33.44.76
geraldine.tran@spw.wallonie.be

Graphiste
Nathalie BODART
Ligne directe: 081/33.44.91
nathalie.bodart@spw.wallonie.be

Impression
Les Éditions européennes
Rue Thiefry, 82 à 1030 Bruxelles

ISSN 0772 - 4683

Collaborateurs
Lucie Cauwe
Christiane De Craecker-Dussart
Jean-Michel Debry
Paul Devuyst
Henri Dupuis
Philippe Lambert
Jean-Luc Léonard
Yaël Nazé
Théo Pirard
Jean-Claude Quintart
Christian Vanden Berghen
Michel Wautelet

Dessinateurs
Olivier Saive

Comité de rédaction
Laurent Antoine
Michel Charlier

Couverture
Première
Crédit: **P. BROZE / REPORTERS**
Quatrième
US Navy - Airman Apprentice Joseph Gilbertsen takes a reading from a sextant on the signal bridge aboard the Nimitz-class aircraft carrier USS Abraham Lincoln (CVN 72) during quartermaster training

Ça se gère, et même à l'âge adulte !

Qui n'a jamais piqué une colère ou été rongé par la jalousie ? Des défauts dont on dit que c'est manquer de noblesse que d'y succomber alors que nous ne pouvons nous empêcher de les dévoiler, au prétexte de nous soulager !

Texte: Jean-Claude QUINTART · jc.quintart@skynet.be

Partant de ce constat, Moïra Mikolajczak et son doctorant, Ilos Kotsou, de l'Université catholique de Louvain (UCL), Michel Hansenne et Delphine Nélis de l'Université de Liège (ULg) ont décidé de s'atteler ensemble au sujet, en vue de comprendre pourquoi il existe des personnes éprouvant des difficultés à identifier, donc à exprimer ce qu'elles ressentent et d'autres qui n'arrivent pas à gérer les émotions qui les submergent et les handicapent dans leur vie conjugale, professionnelle et sociale.

Pour ce faire, ils ont développé un programme de recherche pour déterminer si des formations à la gestion des émotions pouvaient aider les individus concernés à maîtriser leurs sentiments. Trois groupes, pour un total de 210 volontaires, ont été composés: le premier a reçu une formation n'ayant aucun rapport avec la gestion des émotions; le deuxième n'a reçu aucune formation; et le troisième a bénéficié d'une formation *ad hoc*, consistant, entre autres, à changer le rapport qu'on entretient avec ses émotions, à s'interroger sur le message qu'elles véhiculent, à apprendre à accepter les situations qu'on ne peut changer, à prendre du recul par rapport aux petits tracas de la vie quotidienne, etc.

Les résultats sont étonnants ! Grâce à des formations ciblées, on fait évoluer les compétences émotionnelles des gens, avec, on s'en doute, des bénéfices significatifs sur le long terme, tant au niveau de la santé mentale que du bien-être psychologique. Soit des plus sur le plan de la santé physique, des relations sociales et conjugales, de l'employabilité et des performances professionnelles. *«C'est la première fois qu'une étude montre qu'une formation brève à la gestion des émotions a des implications aussi multiples et durables dans la vie quotidienne»*, expliquent les membres de l'équipe.

En terme de compétence, on note que 30% des personnes ayant profité d'une formation ont suscité l'intérêt de recruteurs contre 10% avant la formation. *«La gestion de leurs émotions leur a donné davantage de confiance en elles et donc une meilleure image d'elles-mêmes»*. En terme de gestion du stress, l'étude note une diminution de 25% du taux de stress, attestée par une baisse dans la sécrétion de cortisol. Pour ce qui est de la qualité de vie, les personnes ayant bénéficié d'un coaching sentent une nette amélioration de leur bien-être psychologique et une diminution de douleurs psychosomatiques. Enfin, sur le plan des relations interpersonnelles, 11% des volontaires constatent une évolution de leurs relations avec autrui, amélioration attestée par les conjoint(e)s !

La conclusion s'impose d'elle-même: il y a moyen d'influencer les compétences émotionnelles, sans spécialement avoir recours à une longue thérapie ! Ainsi, une meilleure connaissance des mécanismes déclencheurs de certaines émotions permet de les canaliser, de mieux les assumer. *«Ces résultats remettent en question l'idée reçue selon laquelle l'être humain ne peut, à l'âge adulte, changer en profondeur. Ils prouvent au contraire que l'humain n'est pas prisonnier de la manière dont il fonctionne au quotidien, qu'il peut évoluer à tout âge !»*, conclut Moïra Mikolajczak, au nom de son équipe. À bon entendeur ! ■

http://www.uclouvain.be/ipsy.html

Actus...
d'ici et d'ailleurs



Texte: **Jean-Claude QUINTART** • ***jc.quintart@skynet.be***
Photos: **Cabinet NOLLET** (p.5), **M. HOUET/TILT** (p.6), **REPORTERS** (p.7)

NOUVELLES TECHNOLOGIES

Du matériel au logiciel

Mondialement connu pour ses traitements du cancer par brachythérapie, technique qui consiste à placer dans le corps, de façon temporaire ou permanente, un dispositif médical scellé contenant une minuscule quantité d'isotope radioactif, *IBt Bebig* mise également sur le logiciel en annonçant son nouveau HDRplus™3.0 à l'ESTRO, progiciel innovant conçu pour la planification d'un traitement à haut débit de dose précis et efficace.

L'atout de cette solution réside dans sa prise en charge de toutes les applications à haut débit de dose, y compris les traitements intraluminaux, interstitiels, intra-cavitaires, intra-opératoires et de surface. Peut s'ajouter aussi un module «prostate» facultatif permettant un planning en ligne et en temps réel en ayant recours à l'ultrasonographie transrectale des coupes transversale et longitudinale. Parmi les fonctionnalités intégrées, on peut encore signaler: le suivi automatique du cathéter et la fusion automatique d'images de différentes sources telles que l'imagerie ultrasonique, la tomographie assistée par ordinateur, l'imagerie par résonance magnétique et la tomographie par émission de positrons désormais prise en charge.

Bref, loin de se reposer sur ses succès répétés, le wallon *IBt Bebig* continue à innover en vue d'offrir aux patients et médecins des produits toujours plus efficaces. *«Nous sommes fiers d'être la première société au monde à proposer un logiciel qui calcule les doses biologiques efficaces pour le traitement combiné de la radiothérapie par faisceau et de la brachythérapie»*, déclare avec un large sourire le docteur Edgar Löffler, administrateur délégué d'*IBt Bebig*. Pressé d'ajouter, *«Nous régissons en fonction des besoins actuels du marché et, avec notre nouveau logiciel, prenons en charge les protocoles de système projecteur de source d'autres vendeurs pour un développement ultérieur du marché»*. Les produits et équipements d'*IBt Bebig* sont destinés aux oncologues, radiologues, urologues et physiciens hospitaliers. ■

http://www.ibt-bebig.eu



En Wallonie, photovoltaïque rime avec dynamique entreprenariale et stratégie sociétale. Jean-Marc Nollet l'a bien compris.

Ministre heureux !

Connaissant sa passion pour la protection de l'environnement, on imagine aisément la satisfaction de Jean-Marc Nollet, Ministre wallon de la Recherche, de pouvoir inaugurer un nouveau champ de panneaux photovoltaïques sur les toits de *Pfizer Animal Health*, à Louvain-la-Neuve. Exécutée par la société wallonne *Sunswitch*, cette réalisation compte quelque 1 184 panneaux solaires, pour une superficie couverte totale de 2 400 m² ! En opération, elle couvrira les demandes énergétiques des services administratifs et de l'emballage des vaccins animaliers produits par l'entreprise néo-louvaniste *(Voir Athena n° 271, p. 6)*.

«La Wallonie mise à fond sur le photovoltaïque pour pouvoir respecter son engagement de 20% d'énergie renouvelable d'ici à 2020», explique Jean-Marc Nollet. Rappelant à point nommé que *«La Wallonie s'est aussi mouillée, par le truchement des certificats verts, à obtenir 30% d'électricité verte dès 2016»*. Et d'appeler *«Toutes les entreprises wallonnes à booster les énergies renouvelables en les intégrant sur leurs facilités»*. Pour conclure avec un large sourire: *«C'est tout profit pour la planète, la Wallonie et leur compétitivité»*.

Derniers détails: *Pfizer* compte amortir cette installation en huit ans et au moment de son lancement, le compteur affichait une production de 150,7 Kw. ■

http://nollet.wallonie.be et ***http://www.pfizer-vet.be***

R & D

Bravo Cataldo !

Depuis 2006 et pour booster la recherche clinique belge, le *Fonds InBev-Baillet Latour* récompense d'un Prix le travail de recherche accompli par un chercheur de chacune de nos communautés. Côté francophone, la cuvée 2011 couronne le professeur Didier Cataldo, de l'Université de Liège (ULg).

D'un montant de 75 000 euros, ce prix pointe le travail d'une recherche en pneumonie entamée dans le but de mieux appréhender la pathogénie de plusieurs maladies de l'appareil respiratoire et plus particulièrement l'asthme. Lors de cette maladie inflammatoire, généralement due à une allergie, la paroi des bronches est profondément remaniée et le risque est que les lésions broncho-pulmonaires soient irréversibles.

Créé en 1974 par le Comte Alfred de Baillet Latour, administrateur des *Brasseries Artois*, le *Fonds InBev Baillet-Latour* encourage les prestations à haute valeur humaine, au caractère scientifique, académique ou artistique. ■

http://inbev-baillet-latour.com

L'InBev couronne un médecin-chercheur de l'ULg… Et pour la cinquième année consécutive !



Alchimiste gagnant

Tout le monde disait y croire, mais dans le fond, parole de politesse. Quinze ans plus tard et plus de 800 clients en portefeuille, le *Certech* fait un joli pied de nez aux pessimistes et autres cassandres présents à sa création en 1996. Lancé par l'Université catholique de Louvain (UCL) avec l'appui financier de la Wallonie et de l'Union européenne, ce centre de ressources technologiques se veut facilitateur d'initiatives industrielles en matière de chimie. Classique ? Oui et non, car si le *Certech* entend promouvoir la chimie, il n'entend pas le faire à n'importe quel prix pour l'environnement ! Développer en préservant l'environnement et en sauvegardant la compétitivité des entreprises n'est plus de la chimie mais de l'alchimie !

Pour réussir, le *Certech* mélange dans son creuset des savoir-faire très diversifiés, allant du recyclage à l'amélioration de procédés en passant par leur impact environnemental ou par l'amélioration de matériaux d'origine pétrochimique et renouvelable. Installé à Seneffe, dans la vallée de la chimie, il est également au cœur du deuxième pôle industriel de Wallonie, à savoir la chimie, avec un chiffre d'affaires de 11 milliards d'euros et quelque 65 000 emplois directs et indirects.

Face aux défis et sur base de «l'union fait la force», le *Certech* partagera son matériel de plasturgie et son savoir-faire avec *Technofutur Industrie*, au travers du Campus Technologique qui ouvrira ses portes d'ici à 2013 sur l'Aéropôle de Gosselies. Agissant de la sorte, le centre rencontre une fois de plus la volonté du Gouvernement wallon dans son souhait de voir collaborer les différents acteurs du développement technologique de Wallonie. *«Notre ambition est de faire du* Certech *un acteur incontournable dans le domaine de l'intensification des procédés, savoir-faire qui intègrera les connaissances du passé, tout en abordant des approches nouvelles et prometteuses pour l'économie de la Wallonie»*, notent les responsables. ■

http://www.certech.be





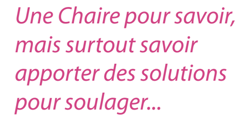
À deux contre le lupus

Qui dit rhumatologie pense immédiatement symptômes de vieillissement ou surmenage de l'appareil locomoteur. C'est oublié que plus de 100 000 belges souffrent de maladies rhumatismales inflammatoires chroniques, comme la polyarthrite ou le lupus érythémateux disséminé. Ces pathologies n'émanent pas d'une usure des structures osseuses ou articulaires mais d'un processus inflammatoire provoqué notamment par un dérèglement du système immunitaire. On note aussi que ces rhumatismes inflammatoires affectent de préférence de jeunes adultes, le plus souvent des femmes, voire même des enfants ! Les symptômes ? Ils sont multiples: gonflement articulaire en cas de polyarthrite rhumatoïde mais également problèmes au niveau de la peau, des reins, du cœur ou du cerveau lors de lupus sévère. La maladie peut, enfin, occasionner des handicaps locomoteurs sérieux, pouvant aller jusqu'au décès du patient, dans les cas les plus graves !

Véritables fléaux, lupus et polyarthrite sont au centre des préoccupations du monde médical et notamment de la recherche. Pour mieux combattre ces maladies, l'Université catholique de Louvain (UCL) vient d'ouvrir, en collaboration avec *UCB*, une Chaire en rhumatismes inflammatoires et systémiques. L'objectif ? Devenir plus performant en matière de diagnostic pour la polyarthrite et mettre au jour les divers mécanismes provoquant le lupus. Avec également, l'ambition de développer des traitements plus efficaces pour les patients atteints de ces maladies.

Dirigée par les professeurs Frédéric Houssiau et Bernard Lauwerys, l'approche retenue s'inscrit dans le cadre de la recherche dite «translationnelle». À côté de la recherche fondamentale en laboratoire et de la recherche clinique au lit du patient, la recherche translationnelle consiste, à partir des questions cliniques rencontrées chez les malades et du matériel prélevé chez eux, à chercher des explications moléculaires aux processus pathologiques et à identifier des marqueurs diagnostics, avant de revenir vers les patients avec de nouveaux traitements, fruits de cette recherche.

«Il est important que la recherche fondamentale puisse également être soutenue par des entreprises, au même titre que la recherche appliquée», souligne l'UCL. De son côté, Ivo Huybrecht, directeur médical d'*UCB* ajoute que *«Pour* UCB, *cette collaboration avec un partenaire de réputation internationale comme l'UCL est l'occasion de pousser plus avant la recherche et l'innovation»*. Et de préciser *«Que si,* UCB *a construit, au cours des années, une grande expertise en maladies graves du système immunitaire, il reste encore énormément à découvrir dans ce domaine thérapeutique pour venir en aide aux personnes qui souffrent. Dès lors, une collaboration avec le monde académique est une des voies royales pour faire avancer la recherche et trouver des solutions pour les patients»*. Pour rappel, *UCB* emploie plus de 8 000 personnes réparties dans près de 40 pays. ■



Une Chaire pour savoir, mais surtout savoir apporter des solutions pour soulager...

http://www.uclouvain.be et **http://www.ucb.com**

EMPLOI & FORMATION



Encore !

À ce rythme, il nous faudra inventer la machine à applaudir pour l'Université de Liège (ULg) dont la récurrence des prix et reconnaissances s'accélère année après année. Après avoir décroché, en février dernier, l'accréditation EPAS pour deux de ses programmes, HEC-École de Gestion de l'ULg, vient, à l'issue d'une procédure rigoureuse d'audit, d'être acceptée comme membre de la Conférence des grandes écoles (CGE).

Cette Conférence est une association française de grandes écoles d'ingénieurs et de management, reconnues par l'État, et délivrant un diplôme sanctionnant au moins cinq années d'études après le baccalauréat. Cette structure entend promouvoir le développement et le rayonnement de ses membres, en France et à l'étranger, dans un objectif d'excellence, en connexion avec les acteurs économiques.

Par son adhésion à la Conférence, HEC-ULg poursuit son processus d'internationalisation et accroît la qualité de ses rapports avec les entreprises, espérant jouir d'un retour d'expérience de ce réseau particulièrement actif dans la galaxie des écoles de commerce ou *business schools*, selon le jargon professionnel. ■

http://www.ulg.ac.be et
http://www.cge.asso.fr



Au service des animaux, depuis 250 ans !

C'est nous qui l'affirmons. Eux, ils ne les aiment pas, ils fuient même à son arrivée ! Mais aimons-nous notre médecin ? Tant pis pour eux, 2011 est l'Année mondiale vétérinaire…

Une année mais avant tout un anniversaire: 250 ans ! Un bail ! En effet, 1761 est bel et bien l'année de création de l'enseignement de la médecine animale et de la profession de vétérinaire, avec l'ouverture à Lyon de la première école vétérinaire au monde ! Suivie, en 1764, de celle d'Alfort, près de Paris. Aujourd'hui, un enseignement mondial qui attire toujours plus de candidats et de candidates ! Une profession en phase avec les préoccupations actuelles d'environnement et de bien-être de la vie animale. Bref, plus que jamais le «médecin des bièsses» comme l'indique en travers de sa façade un véto carolo !

Tout commence avec Claude Bourgelat, né à Lyon le 11 novembre 1712, avocat d'affaires, mousquetaire et écuyer du Roi, dont sa charge de l'Académie d'équitation de Lyon l'amènera à publier un ouvrage axé sur la démarche du cheval. Une publication remarquable, fruit d'un travail qu'il mena à bonne fortune avec la collaboration de médecins et chirurgiens en médecine humaine de l'Hôtel-Dieu, une première pour l'époque ! Poursuivant sur sa lancée, le lyonnais fondera la médecine des chevaux ou l'hippiatrique. Alors que les épizooties répétées déciment le bétail, le 4 août 1761, Louis XV autorise Claude Bourgelat



à ouvrir son école pour y enseigner l'art de guérir «les maladies des bestiaux». Sise au logis de l'Abondance, un ancien relais de poste, elle accueille son premier élève vétérinaire le 13 février 1762. Parallèlement à son engagement vétérinaire, Claude Bourgelat s'intéressa aussi à la santé en général. Postulant que la médecine humaine est utile à la médecine vétérinaire et réciproquement, il fonda la bio-pathologie comparée. Il est enfin l'auteur du *Serment de Bourgelat*, jumeau du *Serment d'Hippocrate*.

À l'occasion de *Vet2011*, la profession rappelle qu'elle est au service de la santé animale depuis maintenant 250 ans. Elle veut aussi montrer que le vétérinaire moderne n'est plus seulement le médecin des animaux, mais qu'il est aussi un acteur majeur du bien-être animal et de la santé publique de par le rôle qu'il joue en matière de lutte contre la faim dans le monde, contre les zoonoses, la surveillance de la qualité et de la sécurité alimentaire et la protection de l'environnement et la biodiversité. ■

http://www.vet2011.org

De janvier à décembre, l'année sera émaillée d'événements divers à travers quelque 72 pays, soit plus de 300 manifestations. Le hasard faisant toujours bien les choses, la Wallonie fêtera, le 15 octobre, le **175e anniversaire de l'école vétérinaire de l'Université de Liège** (ULg) et de la médecine vétérinaire dans notre pays. À noter encore et toujours à Liège, le **6e congrès européen de gestion de la santé bovine**, du 7 au 9 septembre, et **Vétérinexpo** à Marche-en-Famenne du 25 au 27 novembre.



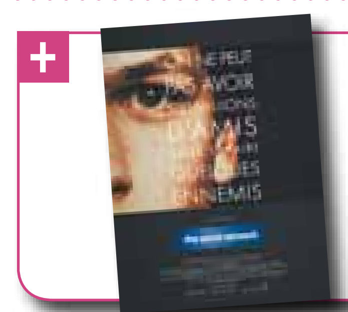
Coup d'crayon

Illustration : **Olivier SAIVE**/CartoonBase



Après le concombre espagnol, les germes de soja allemands sont pointés du doigt dans l'affaire de la bactérie Eceh, à tort apparemment ! Difficile de trouver la juste mesure entre communication, santé publique et intérêts commerciaux... En tous cas, le coupable court toujours !

+



Le p'tit plus de la rédac'

Si l'extraordinaire aventure de cet étudiant associal de Harvard vous passionne, ne manquez pas le film de David Fincher, *The social network*, disponible en DVD...

Le chiffre 500

millions ! C'est le nombre de membres que comptait, en mai dernier, le réseau social *Facebook* ! Inouï ! Incroyable ! Cela représente 7,2% de la population mondiale, soit davantage que la population des États-Unis (311 millions d'habitants).

Marc Zuckerberg crée un réseau social et se retrouve quelques années plus tard à la tête d'un pays virtuel ! Cherchez, osez, bossez, gagnez: la recette du bon Jean de La Fontaine est immuable ! Loué ou détesté, *Facebook* n'en reste pas moins un exemple de success story.

Pour info ou se naturaliser:

http://www.facebook.com







• • • BON À SAVOIR • BON À SAVOIR • BON À SAVOIR • BON À SAVOIR • BON À SAVOIR • • •

Une brique de 1000 pages !

Voilà le volume du rapport du *groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)* sur les énergies renouvelables présenté le 9 mai dernier à Abou Dhabi. L'événement a réuni, à cette occasion, les représentants de 81 pays et les 120 auteurs principaux du Rapport spécial sur les sources d'énergie renouvelable et l'atténuation des changements climatiques. Parmi les nombreux belges ayant participé à la relecture, on notait Jean-Pascal van Ypersele, professeur à l'Université catholique de Louvain (UCL) et vice-président du *GIEC*, entouré de son équipe.

Mille pages pour trois conclusions intéressantes: tout d'abord, le potentiel technique global des énergies renouvelables est substantiellement plus élevé que les besoins énergétiques à satisfaire. Ensuite, plus de la moitié des 160 scénarios évalués montrent une contribution des énergies renouvelables de plus de 27% des besoins énergétiques mondiaux en 2050, les scénarios les plus élevés atteignant même 77%. Enfin, s'il est possible d'accroître considérablement la contribution des énergies renouvelables à la satisfaction des besoins énergétiques et à la réduction de émissions de CO_2, il faudra toutefois adapter les systèmes énergétiques en place et les politiques destinées à vaincre les différents obstacles à la croissance de l'utilisation des énergies renouvelables, en réduisant leurs inconvénients et en maximisant leurs avantages. Tout un programme !

http://www.ipcc.ch

Libramont

Pas besoin d'en dire davantage, chacun sait que nous parlons ici de la Foire de Libramont. Machinisme, élevage, forêt, agroalimentaire, horticulture, recherche, éducation, culture, concours d'animaux, spectacles équestres, gastronomie wallonne… Et même Péket à l'Ardenne joyeuse ! Libramont, c'est tout ça et plus encore. Espace cocktail, espace vip, *business center,...* en tenue de ville ou des champs, seul ou en famille, Libramont est l'un des événements incontournables de l'été.

Vitrine de la ruralité wallonne, du business wallon de la terre et de la politique agricole et environnementale de Wallonie, c'est un événement unique, aux multiples facettes avec 1 500 exposants et près de 200 000 visiteurs attendus ! **Du 22 au 25 juillet** sur le Champ de Foire de Libramont. 26 et 27 juillet: démonstrations forestières.

http://www.foiredelibramont.be

Concours

L'Odyssée de l'objet

5e édition

Un prix, … et après ?

Texte: **Jean-Luc LÉONARD** • jl.leonard@skynet.be • Photos: **C.CORTIER** (p.10), **SPW / DGO6**/voyages (p.12)

L'Odyssée de l'Objet est un concours, mais c'est surtout un parcours initiatique proposé à des équipes de jeunes pour les amener à développer une démarche concrète axée sur la créativité, le sens de l'innovation et l'esprit d'entreprise. Bisannuel, le concours en était cette année (2010-2011) à sa 5e édition et a réuni 64 projets, soit exactement deux fois plus que lors de la 2e édition, en 2005

Cette richesse, en qualité autant qu'en quantité, n'a pas simplifié la tâche du jury présidé par le designer industriel et professeur à La Cambre, Jean Paternotte. En témoigne le palmarès proclamé lors de la remise des prix, le 27 avril dernier, à l'École supérieure des Arts de Saint-Luc, à Liège *(Voir Athena n° 271, p. 9)*. Le thème du concours était cette fois centré sur «la cuisine, un lieu de vie».

En prélude à la cérémonie de remise des prix, qui a réuni plus de 500 élèves et fera l'objet d'un DVD, le ministre wallon en charge de la Recherche, Jean-Marc Nollet a salué la prise en compte de la dimension «développement durable» dans les projets. Rappelant, au passage, que les éoliennes d'aujourd'hui sont les versions technologiquement sophistiquées des moulins à vent du temps jadis, il n'a pas manqué de souligner que *«la recherche est un métier passionnant, qu'elle soit fondamentale ou appliquée»*.

Parallèlement à la proclamation des prix (3 dans chacune des 3 catégories d'âge plus un prix du public), Soraya Amrani et Patrice Goldberg (RTBf), ont animé un quizz scientifique et technologique auquel tous les jeunes pouvaient participer. Les 10 meilleurs concurrents ont été appelés sur le podium pour une ultime épreuve dont le 1er prix était un *I-Pad 2* et les 9 autres, une *Ice Watch*, offerte par le partenaire industriel du concours. Cette jeune société basée à Bastogne a vendu plus de 3 millions de ses montres multicolores dans le monde entier, déclinées en plus de 300 modèles. Une véritable *success story* wallonne.

Sa présence, ainsi que celle des autres sponsors industriels (*ArcelorMittal*, *Solvin* et *Valbois*) souligne le caractère transversal de la démarche du design. Car comme l'explique le Département du Développement technologique du SPW, *«être designer ne se réduit pas au dessin d'un objet imaginé, dans un strict but esthétique. L'idée initiale doit répondre à un besoin, résoudre un problème, proposer une innovation par rapport à l'existant. Un designer fait appel à plusieurs facettes de sa personnalité: sa créativité, sa capacité à innover, son aptitude à chercher des solutions, son esprit scientifique et pratique»*. Étant entendu que l'aboutissement final de la démarche est de mettre la solution trouvée à la disposition du marché.

Success story en vue ?

Et pour certains concurrents de l'*Odyssée de l'Objet*, l'aventure ne se termine pas avec la proclamation des résultats. Il y a deux ans, nous avions rencontré





1. *La classe d'Olivier Chavée et leur Top-Coper*
2. *Le Frotte-frotteur de l'édition 2004-2005, devenu Frott'net.*





un habitué du concours, Olivier Chavée, professeur à l'Institut des arts et métiers (Pierrard) de Virton et titulaire de la classe de 4e technique, section électromécanique. Bien sûr, les élèves se succèdent mais chaque fois, elle est repartie avec une récompense. Cette année encore, ce fut un 3e prix avec le *Top-Coper*, qui permet de poser provisoirement le couvercle d'une casserole. Cette innovation, comme plusieurs autres trouvailles révélées par le concours, aurait très probablement un bel avenir si elle était produite en série et mise sur le marché.

Telle n'est évidemment pas la vocation d'une école. Mais, dans le cas de cette classe, on a tenu à faire au moins les premiers pas dans cette direction. Ainsi, lors du concours 2004-2005, les élèves d'Olivier Chavée avaient obtenu le 1er prix avec le «*Frotte-frotteur*». Cet objet avait été conçu en vue de limiter la pollution poussiéreuse liée au nettoyage classique des frotteurs saturés de craie en les frottant sur une grille métallique sous laquelle un petit tiroir recueille la craie pulvérisée *(voir photo 2 ci-dessus).*

Une fois le prix en poche, Olivier Chavée a d'abord assuré la protection de l'idée, optant pour une formule simplifiée de propriété intellectuelle, moins onéreuse que la demande de brevet. Une 1re tentative de production en série s'est avérée beaucoup trop chère. Un second essai de fabrication en version plastique n'a pas davantage abouti. Et le projet est resté aux oubliettes jusqu'à ce qu'une possibilité se fasse jour du côté de l'*Agence de stimulation économique (ASE)* de la Région wallonne, laquelle a accepté de participer à la production de 60 exemplaires du *frotte-frotteur* (entre-temps rebaptisé *Frott'net*), qui sont aujourd'hui utilisés dans toutes les classes de l'institut Pierrard.

Cette évolution a été pilotée par une mini-entreprise créée au sein de l'école par la section Économie-Gestion sous la houlette de 3 professeurs. Quant à assurer sa pérennité, c'est un problème qui dépasse le cadre scolaire, reconnaît Olivier Chavée. Une des solutions possibles serait qu'un ancien élève lance vraiment une entreprise pour commercialiser le *Frott'net* et la boucle serait bouclée. Si vous aussi, vous avez envie d'exprimer votre capacité d'Innovation, de créativité, votre persévérance et esprit d'entreprise, rendez-vous à la prochaine édition ! ■

3. *Le groupe de l'Institut Sainte Claire de Verviers et leur Magic Table (2e prix pour le 3e niveau).*
4. *Le groupe de l'Institut des Ursulines - Site du Sacré Coeur de Koekelberg et leur Écofour, (3e prix du 1er niveau).*
5. *Le groupe de l'Institut Saint Roch de Marche-en-Famenne et leur Packahuile (2e prix, 2e niveau).*
6. *3e Prix du 3e niveau d'enseignement, le support d'œuf, de l'Athénée Royal Jean Absil de Charleroi.*
7. *L'objet plébiscité par le public: le Kit-Kot-Kub, de l'Institut Sainte Marie de Liège.*



1ER PRIX - 1ER NIVEAU DE L'ENSEIGNEMENT

PARIS

1ER PRIX - 2E NIVEAU DE L'ENSEIGNEMENT

LONDRES

1ER PRIX - 3E NIVEAU DE L'ENSEIGNEMENT

LISBONNE

Grâce à leur Crac-ou-cass*, le groupe de l'Institut de la Providence de Champion a pu goûter un peu de la douce France et a eu la chance de flâner sous les ponts de Paris.*

Ils ont dû verser beaucoup de larmes avec leur coupe-oignons Bulb'O *mais ça en valait certainement le coup ! Les élèves de l'Athénée Royal Prince Baudouin de Marchin ne diront pas le contraire car s'ils ont «raté» le fog londonien, ils ont rencontré les stars du Musée Tussaud, entre autres...*

Enfin, «last but not least», quelques-uns des inventeurs de Sainte-Julienne de Fléron, grâce à leur Butter Box*, ont pu profiter des charmes du Sud et de l'air revigorant de l'Océan Atlantique. Lisbonne et sa Tour de Bélem leur ont ouvert leurs portes pour un séjour qu'ils n'oublieront sans doute pas !*



SÉRIE : INSTRUMENTS SCIENTIFIQUES: UNE AVENTURE CAPTIVANTE !

Le chronomètre au service de la longitude et de la navigation

Le chronomètre de marine paraît aujourd'hui un instrument banal pour certains, qui n'a plus de véritable utilité pour d'autres. Et pourtant, que de services n'a-t-il pas rendus à la navigation, en permettant de déterminer la longitude et d'éviter ainsi de nombreux naufrages et dérives ? Sa mise au point ne s'est pas faite en un jour. Elle a même pris plusieurs siècles et mobilisé de nombreux savants, ingénieurs et artisans

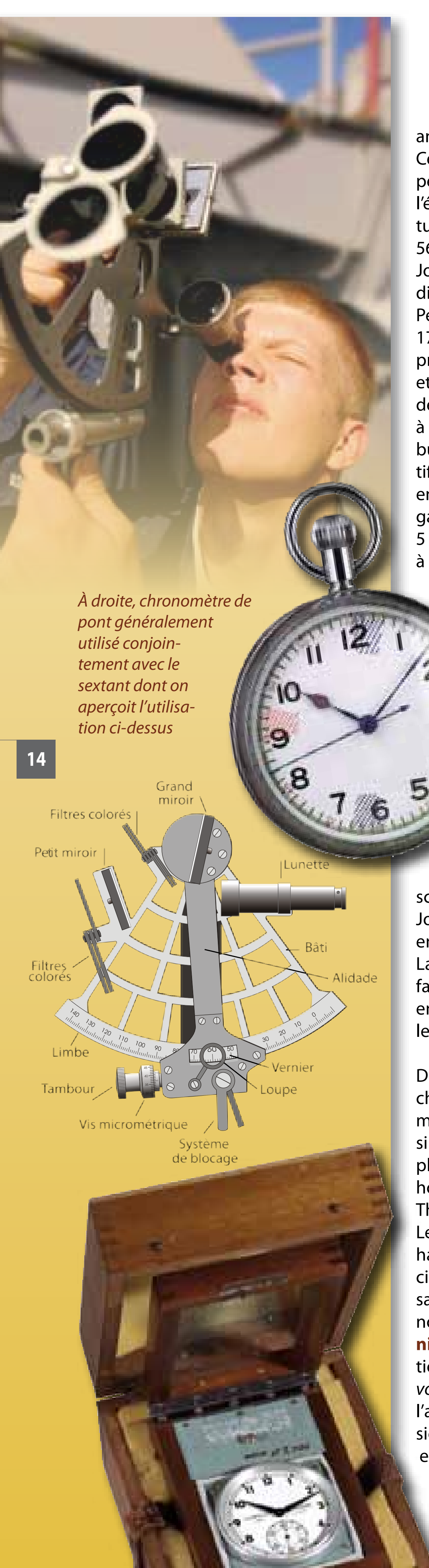
Texte: **Christiane DE CRAECKER-DUSSART** • *c.decraecker@skynet.be*
Photos: **C. PARVULESCO**, *L'Heure en mer*/Chrono (p.14), **J. A. GASPAR**/schéma (p.14)

La navigation en haute mer et les grandes découvertes des «Terres inconnues» n'auraient guère été possibles sans la mesure du temps et de la longitude et donc, sans les appareils adéquats.

Des instruments de navigation existent depuis l'Antiquité. Les Grecs connaissaient l'**astrolabe** *(ci-dessous)*, perfectionnée par les Arabes, puis transmise en Europe peu avant l'an mil, et adaptée en **nocturlabe** à partir du 12e siècle. Ils connaissaient aussi les propriétés de l'aimant, à l'origine de la boussole, attestée chez les Chinois, puis les Arabes, avant d'aboutir en Europe au 13e siècle. Citons encore le **loch**, le **quadrant** et **l'arbalestrille** ou **bâton de Jacob** (deux instruments à visée directe très mauvaise pour les yeux !) connus au Moyen Âge. Au 18e siècle, apparaîtront l'**octant** puis le **sextant**. Ils permettent, par visée indirecte, de calculer la latitude en se basant sur la hauteur des astres, en particulier du Soleil, au dessus de l'horizon. Ils aident aussi à tenir un cap. Mais de là à établir la position exacte des navires… La manipulation des instruments est délicate, les cartes existantes restent imprécises, voire fantaisistes. On navigue donc à l'«estime»: la direction et les distances sont évaluées vaille que vaille; rien n'est donc sûr, ni précis. Il manque la longitude pour «faire le point en mer»…

La Terre tourne de 360° en 24 heures, donc 15° par heure, 1° équivalant à 60 **milles marins** ou près de 112 kilomètres. Pour déterminer la longitude, il «suffit» de comparer l'heure du départ à celle de l'endroit où l'on se trouve: le temps écoulé donnera la distance parcourue. Ce principe simple a été découvert en 1530 déjà par le géographe frison Gemma Frisius. Calcul simple, mais qui butte sur un problème pratique: il faut disposer de **garde-temps** précis. Or, au 16e siècle, il n'est pas rare que les pendules dérivent de 15 minutes par jour, ce qui représente une erreur de longitude de près de 4° de longitude, soit environ 448 kilomètres ! Qui plus est, un bateau est toujours en mouvement et connaît des variations de température parfois importantes au cours des voyages. La précision des horloges est donc encore bien plus mise à mal. Une méthode astronomique, basée sur les distances entre la lune et certaines étoiles, permettait de déterminer la longitude du point où l'on se trouvait, du moins en théorie, car les perpétuels mouvements du navire compliquaient là aussi les relevés stellaires. De plus, les calculs nécessaires atteignaient un degré de difficulté inaccessible aux marins. Dans ces conditions, la navigation était très hasardeuse: erreurs de caps, distances sur- ou sous-évaluées, accidents et naufrages catastrophiques nombreux. Par ailleurs, il apparaît de plus en plus que la suprématie des mers appartiendra au pays qui aura les moyens de navigation les plus précis…

Les scientifiques, et non des moindres (Galilée, Huygens, Cassini, Newton,...), sont de plus en plus sollicités. Des concours aux prix alléchants sont même organisés pour résoudre ce problème épineux. En 1714, le Parlement

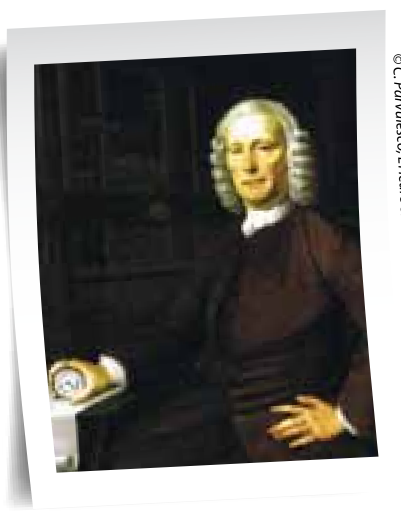


À droite, chronomètre de pont généralement utilisé conjointement avec le sextant dont on aperçoit l'utilisation ci-dessus

anglais crée le «Bureau des longitudes». Celui-ci promet 20 000 livres de récompense, une somme considérable à l'époque, à qui pourra mesurer la longitude à un demi-degré près, soit environ 56 kilomètres. C'est alors qu'intervient John Harrison, un artisan-horloger autodidacte de génie *(voir photo à droite)*. Pendant 30 ans de travail (de 1730 à 1760), il propose successivement quatre prototypes toujours plus perfectionnés et de plus en plus précis. Après bien des difficultés et des tracasseries, dues à sa situation d'artisan autodidacte en butte aux préjugés de certains scientifiques, il obtient finalement un essai en mer en 1762. Après 81 jours de navigation, son horloge marine H4 affiche 5 secondes de retard, ce qui correspond à 1 mille marin environ, soit 1,852 kilomètre. C'est beaucoup mieux que ce que demandait le Bureau des longitudes !

Les horloges de Harrison sont les ancêtres de nos **chronomètres marins** ou **montres à longitude**, ainsi que le symbole de la conquête de la précision presque parfaite. Le mérite de cet artisan de génie est d'avoir doté l'horloge et la montre d'un statut d'instruments scientifiques de précision. Il a fallu à John Harrison toute une carrière pour en fabriquer quatre. Ses successeurs, Larcum Kendall et Thomas Mudge, en fabriquent une par an en moyenne. Or, en 1770, près de 25 000 bateaux circulent sur les mers du globe !

Désormais, on ne demande plus des chronomètres fins, élégants et coûteux, mais des appareils plus robustes, plus simples pour les marins et fabriqués plus rapidement. Bien vite, de nouveaux horlogers se présentent: John Arnold, Thomas Earnshaw en Angleterre; Pierre Le Roy, Ferdinand Berthoud et Abraham-Louis Breguet en France, pour ne citer que les principaux. Chacun amène sa part de perfectionnement ou de nouveauté: **échappement**, **isochronisme**, alliages, portabilité, miniaturisation, électromagnétisme (**chronostat,** *voir photo à gauche*). Vers 1835, suite à l'apparition du chemin de fer, la précision horaire devient nécessaire partout, et plus seulement en mer. On adopte alors un temps universel, on fixe les fuseaux horaires.



© C. Parvulesco, L'Heure en mer

Le chronomètre est donc une invention essentielle, un instrument de précision de première nécessité, dans un monde qui voyage de plus en plus. Pourtant, avec le temps, il perd quelque peu de son utilité en mer. L'introduction de la TSF (téléphonie sans fil) sur les bateaux permet la mise à l'heure à bord. À partir de 1989, le **GPS** permet à quiconque de se situer instantanément sur la terre comme en mer. Le **garde-temps** à bord et le **sextant** *(voir photo et schéma à gauche)* deviennent donc des instruments de secours, en cas de défaillance du **GPS**, mais aussi de magnifiques objets de collection...

Cette histoire du chronomètre et des autres instruments de navigation montre la volonté d'aller vers toujours plus de précision, mais aussi l'apport réciproque de la théorie scientifique, de l'astronomie et du génie pratique des ingénieurs, artisans et marins. ■

+ Pour en savoir plus:

- *L'Heure en mer. Une histoire de chronomètres*, par Constantin Parvulesco, Editions E.T.A.I, Antony, 2010
- *Instruments scientifiques à travers l'histoire*, sous la direction d'Élisabeth Hébert, Ellipses, Paris, 2004.
- *Longitude*, par Dava Sobel, Seuil, Paris, 1998.
- *Une histoire du point en mer*, par André Gillet, Belin, 2000.
- *Détermination des Longitudes et Histoire de l'Heure*, par P. Defraigne et P. Pâquet, ***ftp://omaftp.oma.be/dist/astro/Defraigne.P/publi/hist-heure.pdf***
- Site du *National Maritime Museum* britannique: ***http://www.nmm.ac.uk/harrison***

Glossaire

(*Larousse*, 2010; *Parvulesco*, 2010; *Hébert*, 2004; *Athena*, octobre 2005 et mai 2006)

Arbalestrille (ou **Bâton de Jacob**) (11e-16e s.)	appareil à visée directe (du Soleil !), composé de pièces verticales coulissant le long d'une réglette graduée (1,5 m), épaulé comme une arbalète et plus précis que l'**astrolabe**.
Astrolabe (Grèce antique; Islam: 7e s.; Occident: 970-15e s.)	instrument complexe et délicat, représentant les mouvements visibles de l'Univers et servant à observer l'instant où une étoile atteint une hauteur déterminée (utilisé dans un but didactique, mais aussi p. ex. par les grands navigateurs portugais du 15e siècle, puis remplacé par le **quadrant**).
Chronomètre de marine ou **de pont** (18e s. -)	**horloge marine** utilisée conjointement avec le **sextant** pour mesurer hauteurs d'astres au-dessus de l'horizon et distances; les changements de quart sont signalés sur le cadran.
Chronostat (1957-)	chronomètre électromagnétique, d'une régularité exceptionnelle, ultime développement mécanique du **chronomètre de marine** traditionnel avant le mouvement à quartz.
Échappement	mécanisme d'horlogerie servant à réguler le mouvement.
Garde-temps	horloge de très haute précision servant de référence pour conserver l'heure exacte à travers le monde.
GPS (1989-)	*Global Positioning System*: appareil utilisant le système américain de navigation et de géolocalisation (à 15 m près, voire moins) , à partir de signaux émis par satellites artificiels.
Horloge marine (13e s. -)	**garde-temps** destiné à être installé à bord de façon définitive et inamovible; elle s'appelle «**chronomètre de pont**» à partir du 18e siècle (Thacker)
Isochronisme	propriété d'un mouvement (notamment d'horlogerie) s'effectuant en intervalles de temps égaux.
Loch (vers 1450-19e s.)	appareil (associé au sablier de marine) servant à mesurer en **nœuds** la vitesse apparente d'un navire; joint à la boussole (ou à l'observation de l'Étoile polaire) pour la direction du bateau, il permettait d'estimer sa position.
Mille marin ou **mille nautique international**	*International nautical mile* = 1,852 km.
Mille nautique ou **mille marin britannique**	*nautical mile* = 1,8532 km.
Montre à longitude (18e s.-)	chronomètre de poche ou de pont destiné à mesurer la longitude
Nocturlabe (12e-17e s.)	version simplifiée de l'**astrolabe**, d'un usage beaucoup plus répandu et permettant de connaître, de nuit, l'heure qu'il est par le moyen «des 2 étoiles qui tournent au Nord»
Nœud	vitesse de navigation (maritime ou aérienne) = 1 mille marin international/h = 1,852 km/h = 0,5144 m/s ; mesurée à l'aide du **loch** jusqu'au 19e siècle.
Octant (1731-19e s.)	instrument à visée indirecte servant à prendre hauteurs d'astres au-dessus de l'horizon et distances; analogue au **sextant**, mais le limbe gradué = 1 octant = 1/8e de cercle = 45°
Quadrant (Moyen Age-18e s.)	instrument (utilisé notamment par Christophe Colomb) relevant des hauteurs d'astres par système de visée à 2 pinnules (plaques de métal percées d'un œilleton); lecture par fil à plomb indiquant les degrés sur échelle graduée.
Sextant (1757-)	instrument à réflexion (utilisé conjointement avec le chronomètre de pont) mesurant hauteurs d'astres au-dessus de l'horizon et distances; le limbe gradué = 1 sextant = 1/6e de cercle = 60°; en mesurant la hauteur du Soleil au dessus de l'horizon, on détermine la latitude; remplacé par le **GPS** à la fin du 20e siècle, sauf comme moyen de secours.

15



Nom: BERTRAND
Prénom: Aurélie
Âge: 26 ans
État civil: Célibataire
Enfants: Un fils

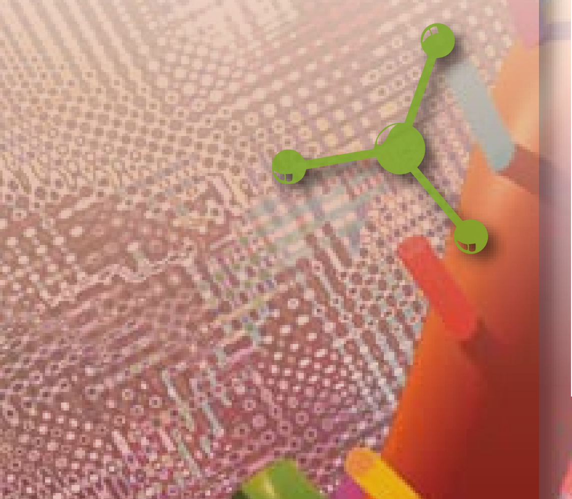
Profession: professeur, de chimie, physique et biologie à l'Athénée Royal François Bovesse à Namur

Formation:
études secondaires en technique de transition «sciences appliquées» à l'Institut technique horticole de Gembloux et AESI en sciences à l'HENam, au Département pédagogique de Champion.

Adresse(s):
Athénée Royal François Bovesse
Rue du Collège, 8
à 5000 Namur

Tél.: 081/22.30.35

Mail: *secretariat@arnamur.be*



L'ADN de...

Propos recueillis par **Géraldine TRAN** • *geraldine.tran@spw.wallonie.be*
Photos: **BSIP/REPORTERS** (fond)

Côté pile

Prof de sciences, c'est une vocation que vous avez depuis toute petite ? Comment l'idée d'exercer ce métier vous est-elle venue ?

Ce n'est pas une vocation, plus jeune, je voulais être fleuriste. Le goût des sciences m'a été transmis par mon professeur de physique et de math du secondaire. Dans le supérieur, je me suis dirigée vers l'étude de cette matière mais cela manquait de concret et ne me convenait pas. Je me suis alors réorientée vers un régendat en sciences et c'est ainsi que je suis devenue enseignante.

Comment devient-on prof de sciences ?

Me destinant initialement à la physique, le choix de l'option scientifique me paraissait évidente. Les trois années de formation sont bien sûr importantes mais c'est avant tout un métier qui s'apprend dans une classe lorsque l'on se trouve devant les élèves.

Quels sont vos rapports avec la science ? Quels sont vos premiers souvenirs «scientifiques» ?

Mes premiers souvenirs scientifiques remontent au dessin animé «Il était une fois la vie» que j'adorais et que je trouve toujours aussi bien fait. Par la suite, j'ai rencontré le professeur dont j'ai déjà parlé précédemment qui le premier m'a initié à la démarche et au raisonnement scientifique.

Quelle est la plus grande difficulté rencontrée dans votre métier ?

La diversité du public auquel je suis confrontée. Certains élèves savent déjà qu'ils se destinent au domaine scientifique, certains ne savent pas encore ce qu'ils aimeraient faire une fois adulte, quelques-uns savent que ce ne sera pas un métier scientifique et parfois tous ces élèves se retrouvent réunis dans une même classe. Il est difficile de tous les satisfaire, les premiers aimeraient en découvrir davantage et approfondir certains sujets alors que les autres préféreraient avoir une vision générale de plusieurs thèmes.

Quelle est votre plus grande réussite jusqu'à aujourd'hui ?

À mon niveau, ce que je souhaite, c'est leur apporter une démarche, une méthode de travail scientifique pour appréhender les problèmes et les résoudre. Je dirais que ma plus grande réussite, c'est chaque fois que je constate qu'un élève progresse dans sa méthode de réflexion ou que devant un exercice qui lui posait problème précédemment, il me dise: «Mais c'est tout simple en fait !»

Quel conseil donneriez-vous à un quelqu'un qui aurait envie de suivre vos traces ?

Les premières années peuvent être difficiles car elles demandent énormément de préparations, il faut le temps de connaître l'école, les programmes et de découvrir quelle est la bonne attitude à avoir avec les élèves mais il faut persévérer car c'est un métier que je trouve très enrichissant.

Je leur conseillerais également de rencontrer un enseignant afin de l'interroger sur sa pratique car la discipline enseignée ne représente qu'une partie du travail, nous avons avant tout un rôle de pédagogue. ■

Aurélie BERTRAND

Professeur de Sciences

Côté face

Je vous offre une seconde vie, quel métier choisiriez-vous ?

Si vous m'offrez également le talent, alors je dirais romancière. J'adore les romans de Patricia Cornwell, de David Gibbins et de John Darnton, j'admire cette capacité à créer de nouveaux univers dans lesquels les lecteurs peuvent se perdre.

Je vous offre un super pouvoir, ce serait lequel et pour quoi faire ?

Arrêter ou ralentir le temps pour pouvoir faire tout ce qui doit être fait et tout ce que j'ai envie de faire.

Je vous offre un auditoire, quel cours donneriez-vous ?

Un cours de méthodologie afin que les futurs enseignants comprennent l'importance des expériences et des manipulations pour la compréhension des élèves.

Je vous offre un laboratoire, vous plancheriez sur quoi ?

L'amélioration des conditions de conservation et de transport du sang de cordon. Je me suis rendue compte que de nombreuses personnes sont prêtes à faire un don mais c'est impossible le week-end et c'est difficile dans certains hôpitaux parce qu'ils sont éloignés du centre de traitement des cordons, au final, des dons se perdent alors qu'ils sont si importants.

Je vous transforme en un objet, ce serait lequel ?

Un livre car c'est un objet que j'apprécie et que j'ai souvent sur moi... ■

+ Plus d'infos:

Haute École de Namur
http://www.henam.be

Athénée Royal François Bovesse
http:// www.arnamur.be

Association belge des professeurs de physique et de chimie
http://www.abppc.be

bertrand.aurelie@hotmail.com



9ème PARTIE

Le Web pour les Nuls et les Professionnels

Comment les Passeurs passent

Texte : **Christian VANDEN BERGHEN** • *http://www.brainsfeed.com* • *cvb@brainsfeed.com*
Illustrations : **Olivier SAIVE**/CartoonBase

Avec cet article, nous arrivons à la fin de la série consacrée à l'utilisation du Web, depuis la manière dont les amateurs (les Chercheurs) procèdent, jusqu'à la manière dont les professionnels (les Passeurs) travaillent, en passant par les Trouveurs et les Receveurs.

Nous avons successivement vu comment aider les Chercheurs qui souffrent d'une absence de méthode par manque de visibilité globale sur la structure du Web et de compréhension du fonctionnement des outils de recherche et de publication. En revanche, les Trouveurs ont une bonne visibilité sur la richesse du Web. Ils savent que *Google* n'est pas synonyme du Web, c'est-à-dire que la base de données de *Google* ne comporte qu'une infime partie du Web et qu'il serait à la fois dommage et ridicule de s'en contenter. Les Trouveurs connaissent les moindres recoins du Web et sont conscients que son utilisation efficace requiert formation et méthode. Les bons Trouveurs sont capables de devenir des Receveurs. Ceux-ci mettent en œuvre des technologies (très simples comme les fils RSS) pour recevoir automatiquement les dernières informations récemment mises à jour sur les sites et les thèmes qui les intéressent.

Nous allons examiner dans cet article comment et pourquoi les Passeurs - qui ont reçu l'information intéressante - la diffusent. Ce n'est pas toujours par simple souci d'altruisme ou de philanthropie intellectuelle, mais parce qu'ils savent que le partage de l'information participe grandement à la création de leur image d'expert et de référence. Chacun sait que quand on cherche un emploi, il ne suffit généralement pas de dire qu'on est capable de faire ceci ou cela, ou qu'on est un expert en telle ou telle matière. Le Web permet d'afficher son expertise à travers la gestion d'un blog par exemple. Mais existe-t-il une meilleure manière d'afficher ses compétences que le Web ?

Identité numérique et e-réputation

L'objet de cet article n'est pas l'identité numérique, mais c'est un sujet qui intéresse tout particulièrement le Passeur.

Un petit rappel est donc probablement utile.

L'identité numérique est constituée de toutes les petites miettes d'information que vous laissez inévitablement sur le Web, parfois à votre insu, parfois consciemment. Il peut s'agir:

- des CV successifs que vous avez créés et déposés ici et là sur le Web. Souvent, quelques années plus tard, quand il faut l'actualiser, on a oublié le mot de passe et plutôt que de mettre à jour l'ancien, on en crée un nouveau;
- de votre nom qui apparaît dans le procès-verbal de l'assemblée générale d'une association à laquelle vous avez adhéré voici quelques années et que vous avez quittée depuis;
- de billets publiés dans un *blog* abandonné depuis belle lurette;
- de commentaires écrits sur un forum de discussion;
- de photos prises lors de soirées vineuses, ne montrant pas nécessairement votre meilleur profil, et publiées par vous ou vos amis sur *Facebook*;
- de signatures de pétitions diverses;
- d'articles ou de documents publiés sur le Web, par vous ou par votre entreprise;
- de vos profils sur les réseaux sociaux;
- etc...

Tous ces petits éléments pris isolément ne sont peut-être pas importants, mais lorsqu'une personne compétente rassemble ces miettes pour dresser de vous un portrait, le tableau peut s'avérer désastreux. Il en va évidemment de même lorsqu'il s'agit d'une entreprise.

Vous n'avez rien publié sur le Web ? Vous vous croyez donc à l'abri ? Vous avez tort ! Si vous ne dites rien, vos clients, vos employés, vos enfants ou vos «amis» parlent sans doute de vous et pas nécessairement sur le ton ou avec les éloges que vous êtes en droit d'espérer. Et ce que les autres disent de vous est ce qu'on appelle la réputation en ligne ou «e-réputation». Retenez bien cette phrase de Chris Anderson, rédacteur en chef du magazine *Wired*: *«Votre marque n'est pas ce que vous en dites mais ce que* Google *en dit»*. Votre budget de communication ne suffira jamais pour contrôler ce que les autres disent de vous.

L'identité numérique est un aspect fondamental du Web. Et la génération des «parents» (y compris les enseignants) serait sans aucun doute bien inspirée de responsabiliser celle des «transparents», c'est-à-dire des enfants, quant à l'utilisation de toutes ces techniques du Web. Dire à ses enfants que *Facebook* est dangereux ne sert à rien. *Facebook* n'est pas plus dangereux qu'une voiture ou n'importe quel outil de bricolage. Mais cette voiture ou ce marteau, quand ils sont mal utilisés ou utilisés à mauvais escient, peuvent devenir dangereux. Il en va de même pour les outils du Web. Et voilà le problème: pour la première fois dans l'histoire de l'humanité, nous nous retrouvons dans une situation où les jeunes générations ne peuvent plus apprendre des anciens car ceux-ci sont dépassés par la technologie que les enfants utilisent tous les jours, sans pour autant la maîtriser.

En publiant régulièrement de l'information de manière structurée et cohérente, en essayant d'éviter toute polémique dans les commentaires et les échanges, et en s'efforçant constamment d'informer ses lecteurs de la manière la plus objective possible, le Passeur construit son image d'expert. La construction de son identité numérique est sans doute l'un des moteurs qui le pousse à redistribuer de l'information.

Comment passer de l'information ?

De très nombreuses applications et méthodes permettent de diffuser de l'information récoltée par ailleurs. Nous nous contenterons de proposer quelques idées:

➔ *Créer un* blog

Pour diffuser de l'information, il est évidemment nécessaire de disposer d'un support de publication. Le *blog* présente un certain nombre d'avantages non négligeables:





À cause ou grâce aux nombreux outils du Web et des réseaux sociaux, la manière de communiquer et la proximité ont changé de nature et par la même occasion, les rapports sociaux «directs», d'humain à humain

- il est très simple à créer et à gérer;
- il peut être ouvert ou fermé au public;
- il constitue un excellent moyen de communication car le référencement de son contenu se fait de manière quasi naturelle à condition de respecter quelques règles élémentaires;
- il constitue un bon outil de collecte et de sauvegarde des idées. Dans ce cadre, il peut être utilisé comme mémoire familiale, personnelle ou professionnelle.

➔ *Mode d'emploi*

❶ Choisir un outil de création de blog

Les outils de création, qu'ils soient gratuits ou payants, sont nombreux. Il est possible d'héberger un *blog* sur son propre



serveur, mais il est bien plus simple d'un créer un et de le gérer en ligne.

L'une des meilleures plateformes actuelles est sans doute *WordPress* (*http://fr.wordpress.com/*), produit *open source* regroupant une immense communauté permettant de trouver facilement des modèles et de l'aide.

Cependant, dans la logique de l'outil de veille créé pour les précédents articles, nous utiliserons le système proposé par *Google* sous le nom de *Blogger* (***http://www.blogger.com***). Pour pouvoir ouvrir un compte, il faut disposer d'un compte *Gmail* (***http://mail.google.com***). Nous avions ouvert un compte auquel les lecteurs peuvent se connecter pour voir comment fonctionne un *blog*.

À l'aide de cette adresse, nous créons un *blog* dont l'adresse est ***http://athenaveille.blogspot.com*** (notre *blog* ne servant que pour la démonstration, nous utiliserons évidemment une mise en page basique). Pour limiter la consultation du *blog* à certaines personnes, il faut se rendre dans les paramètres. Notons que si on en limite l'accès, aucun fil RSS ne sera évidemment disponible.

❷ Publier sur le blog

Nous pouvons bien entendu publier directement des billets en allant dans le tableau de bord et en cliquant sur «Nouveau message». Mais nous allons utiliser ce *blog* pour publier des informations provenant de notre système de veille créé sur *Google Reader (voir articles précédents)*. Il faut maintenant connecter notre agrégateur au *blog* créé. Pour cela il faut aller dans les paramètres de *Google Reader* et cliquer sur l'onglet «Envoyer à». Nous cochons la case «Blogger». Notons au passage que *Google Reader* nous permettrait de publier de l'information sur bien d'autres supports, dont *Facebook* et *Twitter*.

Revenons dans *Google Reader* où arrivent des informations mises à jour. Sous chaque information recueillie, dans la barre de menu (en bleu - *voir capture d'écran ci-dessous*), quand on clique sur «Envoyer à», apparaît le lien vers notre *blog* (*Blogger*).

Ce lien permet d'envoyer l'information recueillie vers le *blog*, mais surtout de retravailler le contenu. La fenêtre qui s'ouvre permet d'ajouter des commentaires, de mettre le texte en couleur, de le modifier, de supprimer des éléments, etc. Il suffit ensuite de cliquer sur «Publier» pour envoyer le texte sur le *blog*.

→ *Exporter ses abonnements RSS*

Après avoir travaillé durant quelques semaines avec un agrégateur comme *Google Reader*, vous aurez probablement réuni une intéressante collection d'abonnements à des flux RSS. Peut-être souhaiterez-vous les partager avec d'autres personnes ? Rien de plus simple. Il suffit d'exporter vos abonnements au format OMPL *(Outline Processor Markup Language)*.

Pour cela (*voir capture d'écran ci-dessous*):

- allez dans les paramètres de *Google Reader*
- cliquez sur Importer/Exporter
- cliquez ensuite sur «Exporter vos abonnements sous forme de fichier OPML»

Cela a pour effet de générer un petit fichier qui peut être envoyé par email. Le bénéficiaire fera ensuite l'opération inverse pour importer les abonnements.

connecté, *Moto Diary* sauve les données sur votre ordinateur et se synchronise dès que vous vous reconnectez.

Aucune limite, sinon l'imagination

Il existe une multitude d'autres méthodes pour «passer» de l'information. N'oublions pas que les outils du Web 2.0 sont interconnectables sans aucune difficulté.

Il est donc très facile de récupérer de l'information par exemple par le biais d'un agrégateur et de la distribuer automatiquement sur un compte *Twitter*, *Facebook* ou *LinkedIn*, ou de sauver des favoris sur *Diigo* et de les diffuser sur un compte *Twitter*. La seule limite est l'imagination et les besoins.



→ *Créer une page Web*

Vous voulez partager quelques informations, notes, liens, texte, etc. ? Pourquoi ne pas créer une page Web ? C'est tout simple et ne demande aucune compétence. De très nombreuses solutions sont disponibles.
En voici trois:

- *Wrttn.me* (***http://wrttn.me/***)
- *Shrib* (***http://shrib.com/***)
- *Moto Diary* (***https://secure.motodiaryapp.com/***)

Les deux premières permettent de créer une simple page et fournissent une adresse URL pour la page créée. Il suffit ensuite de communiquer cette adresse. *Moto Diary* est un peu plus sophistiqué puisque c'est un véritable journal. Si vous êtes connecté, vous écrivez et tout est sauvé en ligne. Si vous n'êtes pas

Nous voici arrivés au terme de notre série de neufs articles consacrés aux quatre profils d'utilisateurs du Web.

Ces quatre profils de Chercheurs, Trouveurs, Receveurs et Passeurs correspondent aux différentes utilisations adoptées par les internautes en fonction de leur niveau de formation à l'utilisation du Web.

» les Chercheurs manquent de méthode et d'une vue d'ensemble de tout ce qui est disponible sur le Web;

» les Trouveurs ont une bonne connaissance du Web et de ses coins et recoins. Et surtout, ils ont appris une méthode non empirique de recherche sur le Web;

» les Receveurs ne se contentent plus de trouver l'information, mais ils se la font envoyer automatiquement par la mise en place d'un processus de veille;

» quand aux Passeurs, nous venons de voir qu'ils savent comment et pourquoi diffuser l'information de manière quasi automatique vers leurs différents profils sur les réseaux sociaux, vers des *blogs* ou des collaborateurs.

Chaque jour, de nouvelles applications viennent enrichir notre boîte à outils pour rendre le Web toujours plus riche et les applications et les individus plus interconnectés. ■

!

Astuce

Le stockage et le partage des fils RSS se fait au moyen du fichier OPML. Un fichier OPML (pour ***Outlined Processor Markup Language***: langage de description de «plan détaillé») est un fichier XML contenant les informations nécessaires pour accéder et décrire succinctement des fils RSS.

Pour en savoir davantage sur les fichiers OPML, voir ***http://www.opml.org/***

La plupart des agrégateurs peuvent gérer (produire et lire intelligemment) des fichiers OPML. On peut ainsi se constituer des fonds documentaires spécialisés en agrégeant en local des fils d'information sélectionnés. On trouvera sur le net des collections de fichiers OPML déjà tout prêts à être utilisés.

Par exemple,

- pour les revues juridiques en ligne: ***http://law.wlu.edu/library/feeds/***
- pour les revues d'Oxford ***http://www.oxfordjournals.org/help/rss.html***

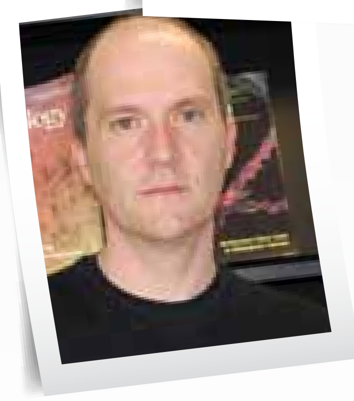


Quand le danger flotte dans l'air

La fréquence des allergies est en forte croissance depuis la Seconde Guerre mondiale. L'asthme allergique n'échappe pas à la règle. Se fondant sur la «théorie du danger» élaborée par les chercheurs américains Polly Matzinger et Charles Janeway, des chercheurs de l'Université de Liège ont découvert, au niveau pulmonaire, une cellule inconnue: le macrophage interstitiel. Une nouvelle voie de traitement de l'asthme allergique se profile peut-être à l'horizon

Texte: **Philippe LAMBERT**
ph.lambert.ph@skynet.be
Photos: **Ph.LAMBERT**/chercheurs (p.22), **BSIP / REPORTERS** (p.23)





En haut: Renaud Louis, chef du service de pneumologie au CHU de Liège et en bas, Fabrice Bureau, du GIGA de l'ULg

Un Belge sur quatre souffre d'allergie contre un sur dix il y a une vingtaine d'années. Le syndrome allergique, qui se caractérise par une réaction immunitaire aberrante et spécifique en présence d'une substance étrangère normalement inoffensive pour l'organisme - allergène **(1)** -, prend naissance au confluent d'une prédisposition génétique et de facteurs environnementaux. Comme l'indique le professeur Renaud Louis, chef du service de pneumologie au CHU de Liège, la croissance du phénomène au cours de la seconde moitié du 20e siècle fut cependant à ce point rapide qu'on ne peut incriminer une modification du pattern génétique.

Il faut donc se tourner vers l'évolution de notre mode de vie. Plusieurs hypothèses ont été avancées pour expliquer l'augmentation de la fréquence des allergies dans les pays occidentaux. Selon la première, baptisée «hypothèse de l'hygiène», le système immunitaire du nouveau-né est naturellement orienté vers les allergies. Pour le détourner de cette voie, il faut que l'organisme du jeune enfant ait à lutter contre des infections. Or les maladies infectieuses sont nettement moins fréquentes depuis la Seconde Guerre mondiale en raison des campagnes de vaccination et, en cas de survenue, beaucoup plus vite maîtrisées grâce aux antibiotiques.

«Une autre facette de l'hypothèse de l'hygiène, sans doute complémentaire de la première, réside dans le fait que certains vaccins, par leur composition, pourraient favoriser l'évolution vers les allergies», rapporte Renaud Louis. Ainsi, on sait depuis longtemps que l'alun, communément utilisé comme adjuvant dans les vaccins, favorise la production d'immunoglobulines E (IgE), lesquelles sont intimement associées au processus allergique *(voir infra)*.

Deuxième hypothèse de la multiplication des cas d'allergie: vivant davantage dans ces milieux confinés que sont les habitations, nos générations sont plus exposées que leurs devancières aux allergènes d'intérieur, en particulier aux acariens. Troisième et dernière grande hypothèse

actuelle: le rôle délétère de la pollution atmosphérique, spécialement des particules fines. Selon différentes recherches, celles-ci interviendraient dans les deux phases classiques de l'allergie: la sensibilisation, en stimulant la production d'IgE, et l'expression symptomatique au contact de l'allergène (pollens, acariens...) auquel l'individu a été préalablement sensibilisé. *«Cette hypothèse a été démontrée pour les particules provenant des moteurs diesel»,* dit le professeur Louis. En revanche, les particules fines issues des fumées industrielles - l'émission de dioxyde de soufre, par exemple - n'auraient pas le même impact.

L'allergie, nous l'avons évoqué, suppose un terrain génétique prédisposant avec lequel interagissent des facteurs environnementaux. Il existe un cheminement classique, mais non obligatoire, vers les allergies respiratoires: la «marche atopique». En effet, il est fréquent qu'après ingestion de lait de vache, le futur allergique fasse, au cours de ses deux premières années de vie, une dermatite focalisée au niveau du visage et des plis des coudes et des genoux. En l'occurrence, ces problèmes cutanés traduisent une prédisposition génétique à fabriquer des IgE. Au même titre que la sensibilité à l'égard du lait, ils s'effacent d'habitude dès que l'enfant atteint deux à trois ans environ. Plus tard, le sujet deviendra souvent allergique aux pollens, aux acariens ou autres poils de chat.

La phase d'ensemencement

Pour décrire la «mécanique» de l'allergie sur les plans cellulaire et moléculaire, prenons l'asthme allergique - 80% des cas d'asthme - comme archétype. Il sera désormais notre fil conducteur car, nous le verrons, il est au cœur d'une découverte récente de Fabrice Bureau et de son équipe du *Laboratoire de physiologie cellulaire et moléculaire*, membre du GIGA de l'Université de Liège (ULg). Pour qu'un antigène que l'on respire (pollen, acariens...) se mue en allergène, il faut tout d'abord qu'il soit capturé par les cellules dendritiques pulmonaires **(2)**. Ensuite, chez les individus qui vont devenir asthmatiques et chez eux seuls, ces cellules migrent dans les ganglions lymphatiques à proximité des poumons afin d'exposer l'antigène aux lymphocytes T, les cellules dites de l'immunité adaptative ou spécifique. Parmi ces lymphocytes, il en est au moins un qui sera capable de reconnaître l'antigène. *«Deux choses vont alors se produire,* explique Fabrice Bureau. *D'une part, le lymphocyte T va proliférer; d'autre part, il va s'activer et, par là même, déclencher une cascade de mécanismes qui conduiront à l'asthme, donc à l'allergie des voies respiratoires.»*

Une fois activé, le lymphocyte T initie la production spécifique d'anticorps contre l'allergène respiré dans l'air ambiant. Les anticorps ainsi fabriqués sont des IgE, typiques de l'allergie. Ils se fixent à la surface de cellules particulières tapissant notamment les muqueuses pulmonaires: les mastocytes. Le terrain de l'asthme allergique est maintenant ensemencé et la phase de sensibilisation, terminée.

Les deux bronchoconstrictions

À ce stade, le sujet est sensibilisé à l'allergène, mais n'est pas encore entré dans la phase d'expression symptomatique de l'affection. Que va-t-il se passer dans un deuxième temps ? La maladie se développera lorsque l'individu sera de nouveau en contact avec une certaine quantité d'allergènes, dont une partie iront directement se fixer aux IgE présents à la surface des mastocytes, court-circuitant de la sorte le schéma ayant présidé au processus de sensibilisation. Les mastocytes seront alors activés et libéreront divers médiateurs chimiques dans les voies respiratoires. Parmi eux, de puissants bronchoconstricteurs (l'histamine, les leucotriènes et certaines prostaglandines) qui induiront un rétrécissement du calibre des bronches. Dans le meilleur des cas, le sujet se sentira oppressé; dans le pire, il étouffera.

En général, à cette première bronchoconstriction, qui survient quelques dizaines de minutes après le contact avec l'allergène et s'éteint habituellement en moins d'une heure à la suite de l'épuisement des mastocytes, succède une seconde bronchoconstriction, quelques heures plus tard. *«De fait, il n'y a pas de raison que le scénario qui a conduit à la sensibilisation ne soit pas réinitialisé également,* indique Fabrice Bureau. *Mais cette fois, les lymphocytes T vont attirer dans les voies respiratoires,*

Le système immunitaire du nouveau-né serait naturellement orienté vers les allergies. Pour le détourner de cette voie, il faut que l'organisme du jeune enfant ait à lutter contre des infections, nettement moins fréquentes depuis la Seconde Guerre mondiale. D'autre part, la composition de certains vaccins favoriserait également les allergies.

grâce à des médiateurs (en l'occurrence des agents chimiques attracteurs baptisés chimiokines), des cellules inflammatoires circulant dans le sang: les éosinophiles. En produisant eux-mêmes des médiateurs chimiques, ceux-ci provoqueront la seconde bronchoconstriction.»

Elle sera généralement plus grave et plus longue que la première - elle pourra durer 24 heures. Cependant, la réalité du terrain est parfois différente. D'une part, chez certains individus, la première bronchoconstriction sera plus sévère que la seconde. D'autre part, il arrive que des malades échappent à un épisode de bronchoconstriction, soit le premier, soit le second. Pourquoi ? On l'ignore. Comprendre les mécanismes impliqués dans ces «phénomènes d'évitement» serait d'un grand intérêt pour la prévention de ces épisodes.

Les signes du danger

En immunologie, la théorie reine est celle «du soi et du non-soi». Autrement dit, le système immunitaire est censé répondre aux antigènes qui nous sont extérieurs et demeurer silencieux face aux antigènes qui nous sont propres. Au cours du développement embryonnaire, les lymphocytes T se multiplient. À leur surface, un récepteur nommé TCR, dont la forme varie d'un lymphocyte à l'autre de manière aléatoire, confère à chacun d'eux la capacité de reconnaître un antigène spécifique. Toujours durant le développement embryonnaire, tous les antigènes du soi sont présentés à l'ensemble des lymphocytes. Ceux qui reconnaissent un de ces antigènes «très personnels» sont alors éliminés, tandis que, tels des vigiles, les autres vont circuler dans l'attente de rencontrer éventuellement l'antigène du non-soi qui leur correspond.

La théorie du soi et du non-soi est-elle totalement satisfaisante ? Non. Car nous sommes confrontés en permanence à une multitude d'antigènes du non-soi inoffensifs (dans l'air, dans les aliments...) qui ne déclenchent aucune réponse immunitaire - heureusement d'ailleurs. Dans l'allergie, rappelons-le, le système immunitaire «se trompe», réagit contre un stimulus anodin.

À la fin des années 90 a éclos une nouvelle approche sur laquelle d'aucuns continuent de tirer à boulets rouges: la «théorie du danger», élaborée par les chercheurs américains Polly Matzinger et Charles Janeway. Que postule-t-elle ? Tout simplement que le système immunitaire répond s'il y a danger (virus, bactéries, parasites) pour l'organisme et s'abstient de le faire si tel n'est pas le cas. *«La théorie du danger est beaucoup plus en accord avec la réalité que la théorie du soi et du non-soi,* estime le professeur Bureau. *Celle-ci n'est pas à rejeter en bloc, notamment parce que la sélection des lymphocytes T au cours du développement embryonnaire est avérée, mais elle n'explique pas tout.»*

Une autre de ses limites est d'ailleurs que l'embryon ne possède pas encore toutes les protéines produites par l'organisme adulte. D'où l'impossibilité d'éliminer les lymphocytes T qui seront à même de les reconnaître. Songeons, par exemple, aux protéines du lait maternel. Pour asseoir leur théorie, Matzinger et Janeway devaient démontrer que le système immunitaire a la capacité d'opérer la distinction entre un antigène dangereux et un antigène inoffensif. Janeway y parvint. Il montra en effet que les cellules du système immunitaire abritent, dans leur membrane, des récepteurs, les *toll-like receptors*, capables d'identifier les dénominateurs communs du danger. Par exemple, des morceaux de paroi bactérienne ou le double brin d'ARN des virus sont reconnus comme des signaux de danger caractérisant des agents pathogènes.

Macrophages interstitiels

Recentrons-nous sur les allergies, plus particulièrement sur l'asthme allergique. Pendant des dizaines d'années, les recherches se sont polarisées sur les mécanismes inducteurs de la maladie. Et tous les traitements proposés à ce jour - antihistaminiques, corticoïdes, antileucotriènes, anticorps anti-IgE... - sont dirigés contre eux. *«Jusqu'ici, on a négligé d'étudier les mécanismes qui empêchent le développement de l'asthme,* explique Fabrice Bureau. *Or il y a forcément quelque chose qui, abstraction faite des cas d'allergie, empêche la présentation des antigènes inoffensifs aux lymphocytes T, donc fait obstacle à la migration des cellules dendritiques vers les ganglions lymphatiques.»*

Ce quelque chose, les chercheurs du GIGA se sont efforcés de le trouver en s'appuyant sur la théorie du danger. Dans l'air ambiant sont présentes des quantités non négligeables de fragments de parois bactériennes. Ils constituent un signal de danger. En clair, nous respirons sans cesse des antigènes inoffensifs - surtout dans les déjections d'acariens - et des morceaux de parois bactériennes en concentration suffisante pour activer les cellules dendritiques. La question est alors: pourquoi tout le monde ne devient-il pas allergique ? C'est ici que le *Laboratoire de physiologie cellulaire et moléculaire*





(1) L'allergène est un antigène capable de provoquer une réaction allergique.

(2) Les cellules dendritiques sont des cellules du système immunitaire qui se rencontrent partout dans l'organisme.

entre en scène. Dans un article publié fin 2009 dans *Journal of Clinical Investigation*, Fabrice Bureau et ses collaborateurs faisaient part de la découverte d'une cellule qu'ils ont appelée «macrophage interstitiel» et qui, contrairement aux macrophages du poumon connus jusque-là, ne se situe pas dans la lumière des voies respiratoires, mais au sein même des tissus, à proximité des cellules dendritiques.

Quelle fonction le macrophage interstitiel remplit-il dans le cadre de l'asthme allergique ? La cellule dendritique reçoit un antigène (pollen ou autre) et un signal de danger (fragment de paroi bactérienne...). Toutes les conditions sont réunies pour qu'elle migre vers les ganglions lymphatiques pour présenter l'antigène aux lymphocytes T et initier ainsi une réponse immunitaire de type allergique. Les chercheurs liégeois ont montré que le rôle du macrophage interstitiel consistait à évaluer le niveau de danger et, s'il le juge normal, d'inhiber la migration de la cellule dendritique vers les ganglions lymphatiques. *«Nous avons conçu des souris dépourvues de macrophages interstitiels. Toutes sont devenues allergiques»*, rapporte Fabrice Bureau. Autrement dit, en l'absence de ces macrophages, plus aucun frein ne retient les cellules dendritiques qui sont dans les *starting-blocks*.

Renversement conceptuel

Les macrophages interstitiels existent-ils également chez l'homme et y ont-ils les mêmes propriétés que chez la souris ? Oui, la démonstration en a été faite en 2010 par une équipe allemande. Nous sommes donc au cœur d'un renversement conceptuel, puisque, pour la première fois, la question de l'asthme allergique est abordée non sous l'angle des facteurs qui l'induisent, mais sous celui des facteurs qui en entravent le développement.

Pour quelle raison le bon fonctionnement des macrophages interstitiels peut-il être mis à mal chez l'individu qui, par là même, va souffrir d'asthme allergique ? Cette question reste nimbée d'incertitude. *«Toutefois, nous disposons déjà d'un élément de réponse,* précise Fabrice Bureau. *On sait qu'un épisode d'infection virale respiratoire favorise le développement de l'asthme. Or, tant chez la souris que dans les cultures de cellules, il apparaît que les virus ont la capacité d'inhiber les macrophages interstitiels. Dès lors, une fenêtre est ouverte pour que se développe une réponse immunitaire qui touchera prioritairement les antigènes du virus, mais qui pourrait toucher également les antigènes plus faibles présents de manière concomitante, c'est-à-dire les antigènes inoffensifs en suspension dans l'air.»*

Pour l'heure, les chercheurs de l'ULg essaient de mieux cerner les caractéristiques des macrophages interstitiels. À terme se profile peut-être un espoir thérapeutique. On peut imaginer, en effet, de prévenir la défaillance de ces cellules en les stimulant par une forme d'immunothérapie. ■

+

Le p'tit plus de la rédac'

Le *Centre de Culture Scientifique* de l'ULB et *ComScience* vous proposent un **café scientifique sur le thème «Asthme et Allergies»,** le **jeudi 23 juin** de 19h30 à 22h00, à la brasserie de l'Eden à Charleroi.

Les avancées de la recherche européenne seront présentées ainsi que quelques expériences scientifiques simples. Des spécialistes du domaine seront ensuite présents pour répondre à vos questions et dialoguer avec vous: le Pr Charles Pilette, de l'hôpital Saint-Luc; le Dr Olivier Michel, du Laboratoire de Médecine experimentale du CHU Brugmann; le Dr Gabrielle Vieillevoye, pédiatre-allergologue; le Dr Muriel Moser, du Laboratoire d'Immunobiologie; ainsi que des membres de la *Fondation Prévention des Allergies* et de l'*Espace environnement*.

L'entrée et la participation aux activités sont totalement gratuites mais la réservation est souhaitée au 071/600.300 ou ***ccsinfo@ulb.ac.be***

La force de la Nature

Texte : **Jean-Michel DEBRY** · *j.m.debry@skynet.be*
Photos : **QUARTL**/Wikipédia/*titre* (p.26), **G. GONTHIER**/Flick'r/*vignette* (p.26)

Dans cette dernière chronique biologique, vous serez confrontés à la nature, puissante, mystérieuse et extraordinaire, à ses magiciens et transformistes, à ses infinies déclinaisons, à ses étranges créatures d'hier et d'aujourd'hui, à ses incroyables ressources, à ses joies et à ses drames... Bonne lecture !

Artistes au ras du sol

Le monde des insectes est réellement fascinant, même s'il fait parfois peur pour les (petites) menaces qu'il peut présenter pour les humains que nous sommes. De tout le monde animal, c'est dans cette classe que la diversité spécifique est la plus grande; c'est également là que l'on trouve la plus grande variété de formes. Le cas des phasmes, capables de se fondre aux brindilles ou aux feuilles, est déjà surprenant.

Mais dans le genre, il y a plus fort encore et le record revient sans doute aux représentants de la famille des Membracides. On les trouve dans les zones tropicales sud américaines. Il s'agit d'insectes de taille très moyenne qui se contentent de végétaux: sève ou feuilles, le plus souvent. Mais ce qui est extraordinaire, ce sont les appendices dont certaines espèces ont réussi à se doter: casques, cornes, expansions aux formes les plus diverses, la plus folle consistant à imiter une fourmi géante ! De quoi sans doute décourager l'un ou l'autre prédateur trop entreprenant.

On peut bien entendu se demander comment l'évolution a bien pu mener à l'élaboration de telles structures qui confinent à la monstruosité. On sait qu'il s'agit, dans certains cas, de leurres; dans d'autres de camouflages ou encore, de caisses de résonance pour amplifier les sons ou les vibrations. Ce qu'on a en revanche récemment découvert, c'est l'origine embryologique de ces structures. Les Membracides ont apparemment donné libre cours à l'action d'un gène en particulier, plutôt inhibé chez les autres. Il s'agit d'un gène dont tous les vivants disposent, simplement appelé HOX, abréviation de *Homeobox*; une «boîte» (*box*) à caractères génétiques qui, dans le cas particulier de la famille d'insectes évoquée, s'en donne à cœur joie ! C'est pratiquement un carnaval permanent avec des formes végétales, massives, élancées, mimétiques, mais dignes aussi parfois des pires créatures extraterrestres dont seul le cinéma sait nous gratifier.

Comment l'évolution - qui procède, comme on sait de mutations, «au hasard» - a-t-elle bien pu mener à ça ? Mystère. Il nous reste le plaisir de découvrir l'extravagance des formes. ■

http://www.sciencesetavenir.fr/actualite/fondamental/20110505.OBS2490/une-paire-d-ailes-en-plus-pour-se-deguiser.html



De la génétique des chiens

Il est notre compagnon le plus fidèle et compte parmi les quelques espèces qui nous sont les plus familières; pour autant, le chien pose toujours question aux spécialistes et en particulier aux généticiens. Si on tient compte, en effet, de l'extraordinaire multiplicité des morphologies - en se souvenant que le chien domestique dérive du loup -, on peut raisonnablement se poser la question de savoir si l'animal ne disposerait pas de particularités génétiques lui offrant un potentiel de mutation plus élevé que les autres espèces. L'hypothèse a été clairement émise. Elle a pour la circonstance été appuyée de réalités mises en évidence au niveau de l'ADN par la biologie moléculaire: variabilité des microsatellites, nombre élevé de séquences répétitives, etc.

Quand bien même ces réalités seraient avérées, leur implication dans l'aptitude de l'espèce à offrir une grande diversité de formes est mise en doute par d'autres auteurs qui ne voient dans la multiplicité des formes qu'une volonté inégalée de l'homme à sélectionner des caractères parfois très particuliers, dans le seul objectif de répondre à une fonction (la chasse à courre, en terrier, la course de vitesse, etc.) ou à un simple standard.

Les autres espèces domestiquées ne seraient pas dotées d'aptitudes génétiques différentes; simplement, la sélection artificielle aurait visé une diversité moindre. On a par exemple sélectionné les bovins pour qu'ils donnent beaucoup de lait ou de viande, ou les deux à la fois. On n'a pas essayé d'en faire des animaux aux pattes courtes, à la face atrophique, ou sans poils. Même observation pour les chevaux, les poules ou les lapins, même si la variabilité est pour eux aussi particulièrement appréciable.

Dans l'état actuel des connaissances et jusqu'à preuve du contraire, le chien ne se démarquerait donc pas des autres espèces animales du point de vue des aptitudes à la mutation. Ce qui fait la différence, ne serait rien d'autre que le fantasme de l'humain désireux de faire apparaître les formes les plus surprenantes, juste pour son plaisir et avec l'accord tacite d'un vrai domestique qui sait se plier à toutes les fantaisies de ses maîtres. Pour son plus grand bonheur ? Pas si sûr... ■

Heredity 2011; 106: 712-713





Un beau petit lapin

Des archéologues catalans ont récemment exhumé du sol de l'île de Minorque (Méditerranée) le squelette d'un lagomorphe aujourd'hui disparu, qui aurait vécu il y a environ 5 millions d'années. Il s'agit donc d'un cousin de notre lapin actuel (*Oryctolagus cuniculus*) dont une des particularités - et non des moindres - était d'être dix fois plus lourd que son cousin d'aujourd'hui !

On estime en effet à 12 kg le poids de ce gros placide qui doit surtout son embonpoint au fait qu'il n'avait de toute évidence pas de prédateur sur son île. Pour la même raison sans doute, il n'était pas non plus doué pour le saut, n'ayant pas une colonne vertébrale ni une ceinture pelvienne aptes à le permettre. C'est pour cette raison-là aussi que sa vue et son ouïe avaient des aptitudes réduites, ce que suggère l'examen de son crâne.

À quoi ce *Nuralagus rex* passait-il donc son temps ? À manger (en grattant le sol, tout de même, à la recherche de racines et tubercules) et à dormir; ce qu'à peu de choses près font finalement aujourd'hui les touristes venus sur la même île. Avec, pour beaucoup, une allure pataude un peu identique, d'ailleurs… ■

*Journal of Vertebrate Paleontology*2011; 31(2).
http://www.vertpaleo.org

La **question** du mois

Qu'est devenu le pétrole «échappé» lors de la catastrophe du Golfe du Mexique en avril-mai 2010 ?

On ne peut fournir que des évaluations, mais celles-ci sont assez précises. On estime à 4,9 millions de barils (soit 779 millions de litres ou 645 000 tonnes) la quantité de pétrole brut qui s'est échappé du puits de forage.

12,9% se sont naturellement dispersés en microgouttes; 15,7% l'ont été par des agents chimiques. 22,4% - soit près du quart - sont remontés en surface ou ont pollué le fond océanique et les plages. 24,5% se sont évaporés ou se sont dissous et les 25,3% résiduels ont été récupérés par les opérations de secours et d'intervention. Ce dernier quart se répartit comme suit: 16,7% (soit 1/6e du total) ont été récupérés à la source, 5,3% ont été brûlés et 3,3% ont été récupérés par écumage de la surface.

Depuis, une lente dégradation… et une action en dommage et intérêts sont en cours… ■

Nature 2011: 152-154



Les radicaux oxydants en question...

«Il-faut-consommer-des-anti-oxydants !». Ce leitmotiv, fréquemment entendu et repris dans les chroniques nutritionnistes et les pubs, a évidemment des accents de vérité: si nos cellules se fatiguent et vieillissent, elles le doivent en partie à des petits radicaux chimiques instables, construits sur la base d'un atome d'oxygène particulièrement réactif. S'il est réactif, il a donc naturellement tendance à réagir et il le fait dans des contextes où il n'aurait pas à le faire. Résultat: des fonctions altérées, des molécules modifiées; en un mot: des tissus qui s'usent, qui vieillissent.

Ces «radicaux agressifs», on aurait un peu tendance à l'oublier, sont d'abord produits par l'organisme lui-même pour son propre usage. On estime que 2% de l'oxygène qui arrive aux mitochondries (les petits organites de la cellule qui produisent l'énergie) sont convertis en ces éléments. C'est donc que la cellule et les tissus dans leur ensemble en ont besoin: pour entretenir le tonus vasculaire, assurer la relaxation de la musculature lisse, ou permettre l'agrégation plaquettaire. Tout le problème tient dans la quantité: point trop n'en faut, l'excès nuisant en tout. La cellule dispose du reste de nombreux systèmes de régulation - essentiellement des enzymes comme les superoxyde dismutase, catalase ou glutathion peroxydase dont l'objet est de dégrader l'excédent; sauf que dans certaines situations, ces mécanismes deviennent insuffisants ou s'épuisent. Le cas de figure le plus fréquent ? Le vieillissement, tout simplement. Mais il existe aussi des situations prédisposantes, quand elles ne sont pas franchement pathologiques. Le tabagisme et l'obésité sont des statuts qui réduisent l'effet antioxydant. On sait aussi que l'athérosclérose est un processus associé. Enfin, des états acquis perturbent l'équilibre oxydatif de façon durable: cancer, exposition à des polluants (et en particulier aux métaux lourds), irradiations, etc.

On aura compris que l'intérêt de chacun est de veiller à maintenir autant que possible cet état d'équilibre souhaité. Plus difficile à faire qu'à dire, évidemment, puisqu'on ne dispose pas d'indicateur immédiat. Il reste donc une solution: agir sur le seul paramètre accessible, l'apport alimentaire. Et là, l'excès ne semble pas nuire; donc autant ne pas se priver. On sait que les fruits et légumes figurent en tête des aliments riches en antioxydants, avec des variations qu'on peut mettre à profit dans la diversité alimentaire. Cela n'empêchera certes pas de mourir un jour. Mais on sait déjà que cela peut aussi réduire le risque d'apparition de cancers; ce n'est pas à négliger non plus. Et puis, tant qu'à devenir vieux, autant devenir des vieux aussi inoxydables que possible ! ■

Médecine/science 2011, vol 27: 405-412



Le mangoustan est un fruit originaire d'Asie du Sud-Est. C'est l'un des plus riches en antioxydants naturels, dont au moins 40 xanthones. C'est dans le péricarpe du fruit que ceux-ci sont concentrés.

Le miracle de la vie...

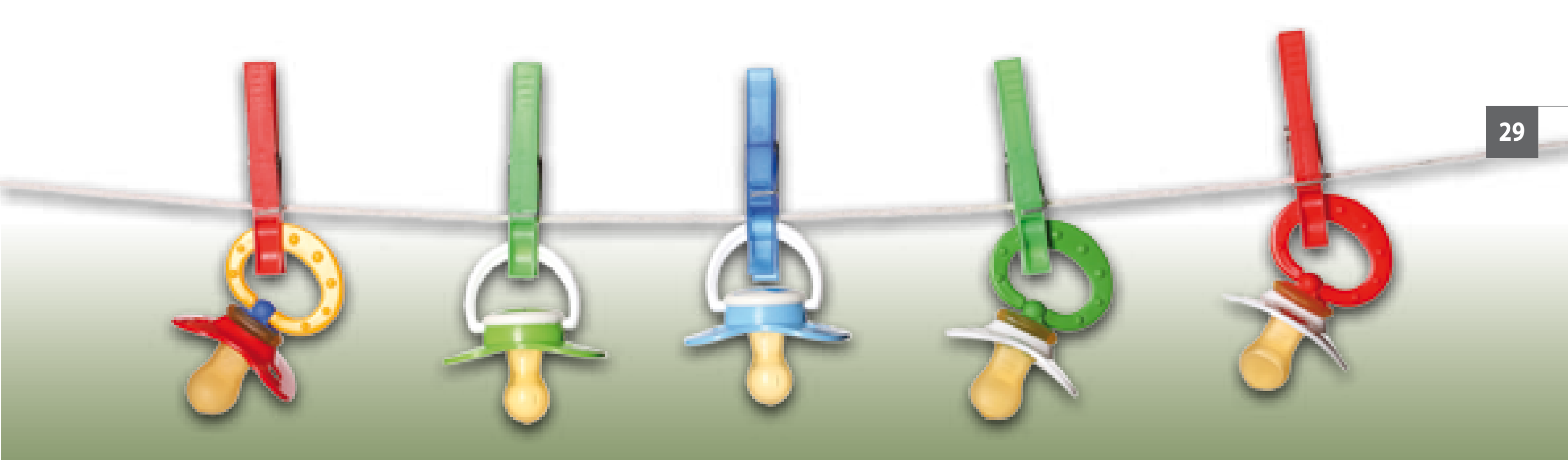
En 30 ans d'existence, les procréations médicalement assistées nous ont appris que les limites de l'infertilité pouvaient être repoussées très loin et qu'il «suffisait» finalement d'un spermatozoïde et d'un ovule pour «y arriver». Encore faut-il qu'ils soient fécondant pour l'un et fécondable pour l'autre, ce qui n'est parfois pas sans poser problème.

En matière de préservation du sperme par congélation - une technique largement répandue au bénéfice d'hommes en butte à un traitement à risque stérilisant - on était jusqu'ici limité par la puberté c'est-à-dire, en pratique, par la production des premiers spermatozoïdes. Or, certains cancers à traiter surviennent parfois chez des garçons qui n'ont pas encore passé ce cap de leur évolution. Non seulement peut-on trouver injuste la survenue d'un cancer chez un enfant si jeune, mais l'injustice apparaît plus grave encore quand la fertilité à venir ne pourra être préservée.

Cette réalité pourrait bientôt ne plus être qu'un mauvais souvenir; encore qu'il ne faille pas crier victoire trop tôt. Plusieurs équipes de chercheurs se sont attelées à la problématique d'une maturation de cellules testiculaires immatures pour en faire des spermatozoïdes propres à féconder. Dans ce contexte, l'une d'entre elles, au Japon, semble avoir récemment franchi un pas décisif. L'expérience a bien entendu porté sur des souriceaux âgés de 2 et 3 jours auxquels on a prélevé les testicules, qui ont ensuite été mis en culture *in vitro*. La nouveauté tient à la composition du milieu de culture; il est celui qui est utilisé depuis quelques temps pour permettre le développement de cellules souches embryonnaires. Et là, surprise: après un mois de ce traitement, les tissus cultivés ont produit des spermatozoïdes qui, prélevés, ont permis la fécondation d'ovules et la naissance de souriceaux.

Presque trop beau ? Dans l'immédiat, il faut répéter l'essai puis tenter d'en valider les effets chez d'autres espèces et, bien entendu, chez l'homme. Que ce soit de cette façon ou d'une autre, il est clair que, tôt ou tard, on finira par mener des cellules immatures au stade fécondant attendu. Le tout étant de ne pas y associer un risque additionnel pour la santé de l'enfant à venir… ■

Science 2011; 331: 1501
http://scim.ag/test-tube



...et ses drames

Naître est incontestablement un grand début: celui d'accéder à une vie que l'on dit autonome mais qui ne prend sa réelle dimension - pour notre espèce en tout cas - que quelques années plus tard. Dans certains cas malheureux, cette naissance est déjà pourtant un terme: quand l'enfant ou le fœtus en fin de grossesse est expulsé, mort, du ventre de la mère.

Ce paradoxe de la vie dont les mères gardent le plus souvent une blessure profonde, n'est pourtant pas rare; une estimation en porte le nombre à 2,65 millions chaque année, soit une éventualité toutes les 12 secondes. Il tombe sous le sens que c'est dans les pays émergents que l'incidence est la plus forte puisqu'ils concentrent 98% des cas recensés. Les causes sont nombreuses: complications de l'accouchement, infections et désordres sanitaires divers de la mère (principalement l'hypertension), malnutrition ou anomalies congénitales. On pense que 45% de ces drames surviennent dans les quelques semaines qui précèdent le terme de la grossesse. D'autres peuvent encore s'ajouter ensuite: les morts néonatales précoces et chez les enfants de moins de 5 ans. Au total, le nombre dépasse 8 millions et rend compte d'une mort d'enfant (ou de fœtus en fin de grossesse) toutes les 4 secondes…

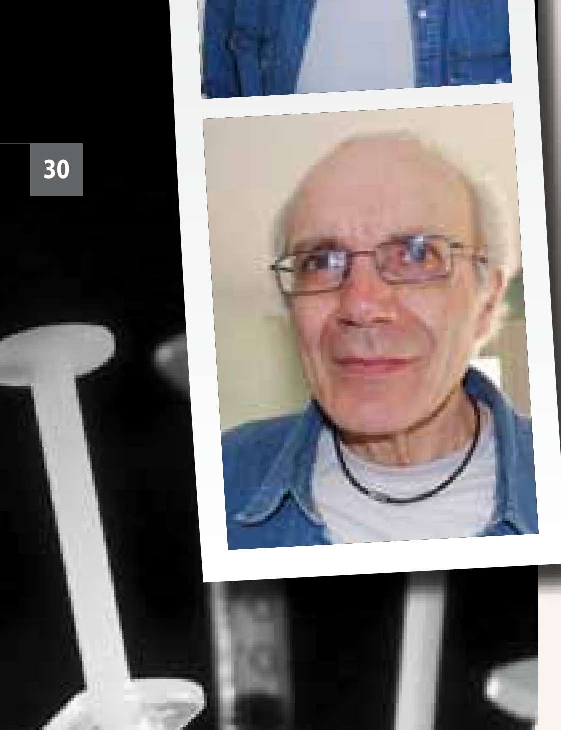
Nous pouvons, fatalistes, évoquer le fait que la situation était identique jadis chez nous avant que les progrès médicaux ne réduisent les valeurs d'incidence à leur portion congrue. Il n'empêche que des dispositions sanitaires de contrôle doivent impérativement être mises en place dans les pays concernés, ce que les autorités sanitaires ont évidemment bien compris. Une dizaine de mesures simples ont été retenues qui devraient prévenir 45% des morts d'enfants à la naissance, pour un coût évalué à un peu moins de 10 milliards de dollars (6,7 milliards d'euros).

Le dire et le décider est bien. Le rendre accessible aux destinataires est une autre chose; il faut informer d'abord, réduire les distances ensuite. Et ça, dans la pratique quotidienne, c'est un tout autre problème… ■

The Lancet 2011; 377: 1523-1538

I N T E R V I E W

1ÈRE PARTIE



Dopage: faites entrer les imposteurs

Ils ne mouraient pas tous, mais (presque) tous étaient frappés. Les athlètes de haut niveau pactisent depuis toujours avec le dopage. Soulevez un coin du voile, et un monde interlope s'agite sous vos yeux. Des champions «chargés» à ras bord, des médecins véreux, des fédérations qui préfèrent ne pas voir... La peste est là, omniprésente dans la performance

Propos recueillis par **Philippe LAMBERT** • ***ph.lambert.ph@skynet.be***

Photos: **Ph. LAMBERT** (p.30), **Alpha du centaure**/Flick'r (p.30), **Ph.Lambert**/ballon (p.33)

Médecin responsable des contrôles antidopage sur le Tour de France entre 1973 et 1975, le docteur Jean-Pierre de Mondenard est l'un des grands spécialistes mondiaux de la question du dopage. Auteur de nombreux ouvrages sur le sujet, dont le dernier, *Tour de France, 33 vainqueurs face au dopage*, est en librairie depuis le 16 juin, il dresse pour nous, dans ce numéro et dans le suivant, un saisissant état des lieux.

En Belgique et en France, les premières lois antidopage furent promulguées respectivement le 1er avril et le 1er juin 1965. En fait, les sportifs se dopaient déjà depuis belle lurette ?

Bien sûr. Jusqu'à la publication de ces lois, le dopage relevait du bricolage, de la débrouillardise, et certains athlètes, ne se sentant coupables de rien puisque se doper n'était pas interdit, en parlaient ouvertement. En 1952, Fausto Coppi est interviewé par un journaliste de la *RAI*. Que dit-il ? *«Ceux qui ne prennent pas la* bomba *sont des hypocrites.»* La «bomba», la dynamite, est le surnom des amphétamines. Et il avoue la prendre à chaque course.

Différents journalistes m'ont d'ailleurs raconté que lorsque Fausto Coppi arrivait à table lors des courses à étapes, il sortait toujours une dizaine de fioles d'une serviette de ministre. Il absorbait un comprimé puis, trois minutes après, un deuxième, et ainsi de suite. Aux tables voisines, les coureurs des autres équipes avaient l'air hagard. Gino Bartali rapportera que, durant le Tour d'Italie de 1946, il passait son temps à faire les poubelles de Coppi. C'est une pratique classique. Un coureur français me disait régulièrement: *«Je suis sur le point de trouver ce que prend Merckx.»* Ils s'imaginent tous que les autres ont un truc.

Il est symptomatique de constater que plusieurs cyclistes de haut niveau ont été en couple avec des femmes du milieu médical. Coppi vivait en concubinage avec une infirmière, femme de médecin: la «Dame Blanche». Elle lui faisait des piqûres, etc. Autre exemple: Jacques Anquetil. Lui aussi avait porté son dévolu sur une infirmière, qu'il épousa: Jeanine Lepetit, précédemment mariée à un médecin du sport, André Boëda.

Se doper ou disparaître

Vous affirmez que c'est le dopage qui fait le dopage ?

Absolument, ce n'est pas la difficulté de l'effort. Comme je viens de l'évoquer, les sportifs sont persuadés que ceux qui se montrent plus forts qu'eux recourent à des substances ou des procédés illicites, et ils font tout pour y avoir accès à leur tour. En outre, on ne prête qu'aux riches. Étant le meilleur coureur à son époque, Coppi a été à la base de la diffusion des amphétamines dans le peloton, par exemple.

Dans le cyclisme, le dopage a notamment permis à des plus faibles de rester dans le peloton, alors que, sans produits, ils auraient été largués irrémédiablement. Or, se tenir dans les roues vous permet d'économiser 33% d'énergie par rapport à ceux qui assurent le train. Aussi les courses se jouent-elles sur des portions plus courtes que par le passé. Avant l'arrivée des amphétamines, le premier dopage efficace, on enregistrait des écarts très importants entre les coureurs, ce qui n'est plus le cas aujourd'hui.

Une chose est certaine: dans le cyclisme moderne, tous ceux qui n'ont pas voulu tomber dans le système du dopage ont été éliminés rapidement des pelotons, car ils ne pouvaient pas suivre. La pharmacie est plus forte que le vélo ! L'ancien coureur Gilles Delion, qui fut professionnel de 1988 à 1996, raconte qu'à l'âge de 15 ans, quand il s'est inscrit dans un club cycliste, il a compris en quelques semaines qu'il fallait se doper pour monter sur le podium. Le vélo, c'est l'image du loft: ils sont tous dans le système, de sorte qu'ils considèrent qu'absorber des produits n'est pas répréhensible. Leur seul souci est de ne pas se faire coincer...

Selon vous, c'est la satisfaction de l'ego, plus que l'argent, qui constitue la motivation première de ceux qui se dopent ?...

Le dopage est partout: dans l'athlétisme, dans le football, mais aussi dans le curling, la pétanque ou les compétitions de fléchettes. Dans une société comme la nôtre, personne ne veut être le dernier. Le dopage fait le dopage, mais, au départ, c'est la compétition qui le fait, et non la difficulté des épreuves ni l'envie de faire fortune. La nageuse Laure Manaudou disait: *«Ce qui me motive dans le sport, c'est de gagner.»* Les autres pensent la même chose.

L'argent est un catalyseur, mais il vient très loin derrière les deux motivations essentielles des sportifs: la compétition et la médiatisation. On veut être le premier et être reconnu. D'ailleurs, on sait que plus un événement est médiatisé, plus il y a de dopage. Une preuve du rôle secondaire de l'argent dans le dopage est que la plupart des athlètes ont été dopés durant plusieurs années sans avoir gagné un fifrelin.

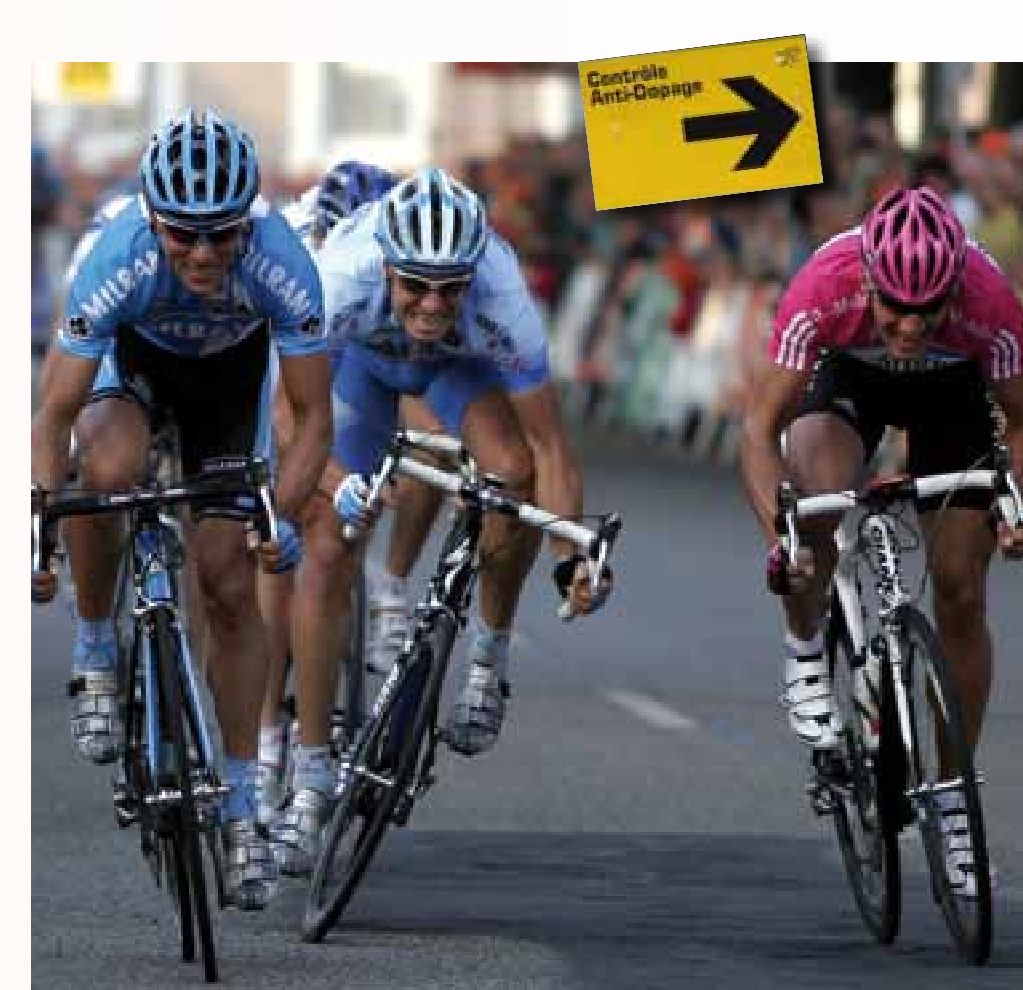
Le vide intersidéral

Les sportifs dopés sont-ils conscients des risques qu'ils prennent pour leur santé ?

Non. À 20 ou 25 ans, voire 30 ans, le mot «santé» ne fait pas partie de leur vocabulaire. Ils se croient invulnérables, d'autant que, vu leur jeune âge, leur environnement familial a généralement été épargné par la mort. Quand on leur parle de quelqu'un de 40 ans, c'est comme s'ils croyaient que cette personne est née à 40 ans. Ils ne réalisent pas qu'un jour, ils auront eux-mêmes 40 ou 50 ans. Leur prise en considération des effets collatéraux du dopage relève du vide intersidéral. De toute façon, selon les psychologues, ce n'est pas la connaissance du risque qui fait changer le comportement. Songez aux médecins: 25% des cardiologues fument.

À leur façon, les sportifs récupèrent même le discours médical pour se conforter dans leurs dérives. Par exemple, quand vous leur dites que l'hormone de croissance entraîne entre autres du diabète, de l'hypertension, des problèmes cardiovasculaires, ils vous répondent qu'on en donne à des enfants pour les rendre plus forts et plus grands. Alors, eux qui ont 20 ou 25 ans et qui sont en pleine forme... Idem concernant l'érythropoïétine (EPO). Ils vous rétorqueront que si l'on en administre à des insuffisants rénaux presque grabataires, ils ne voient pas où est le risque pour eux qui sont des champions.

Les sportifs vont même jusqu'à faire la nique à la lutte antidopage. Lorsque j'étais médecin sur le Tour de France, je partageais le petit déjeuner avec l'équipe *Peugeot*. Un de ses coureurs avalait devant moi des pilules de Cortancyl®, un glucocorticoïde de synthèse, et, comme





le dopage à la cortisone n'était pas décelable à l'époque, il m'a même dit: *«Tu vois, je prends de la cortisone et tu ne peux pas m'épingler.»* Je lui ai répondu: *«Ce n'est pas moi que tu trompes, c'est toi.»*

Double jeu

Restons dans le cyclisme. A-t-il fallu attendre que les techniques de dopage se complexifient pour que les médecins entrent dans la danse ?

Initialement, le dopage faisait appel à des produits que l'on pouvait se procurer plus facilement que ceux qui sont utilisés aujourd'hui. En outre, leur emploi ne nécessitait aucun protocole sophistiqué. Les soigneurs étaient au cœur du système et jouaient souvent les dealers. Il y avait du marchandage et du troc, notamment avec les pays de l'Est: *Tu me files tel produit, je te donne des boyaux...*

Il n'empêche que les médecins étaient déjà présents dans les équipes cyclistes il y a plus de 50 ans, en particulier dans les groupes italiens. Pendant le Tour de France de 1960, un journaliste est entré dans la chambre de Gastone Nencini, le futur vainqueur de l'épreuve. L'Italien était allongé sur un lit, une cigarette au bec et une perfusion dans chaque bras. Dans l'esprit de l'époque, les médecins étaient perçus comme des alliés de la performance. Pourtant, on parlait déjà de cortisone et de testostérone.

Avec l'apparition de l'hormone de croissance et de l'EPO vers la fin des années 80, ils sont devenus indispensables. Prenons le cas de l'EPO. Délivrée seule, elle n'est pas très efficace. On doit y ajouter du fer, de l'acide folique, de la vitamine B12..., bref se plier à des protocoles particuliers. Il convient aussi d'en gérer les effets secondaires, notamment les risques de thrombose liés à l'épaississement du sang. Il faut prescrire des anticoagulants. Ou alors on voit, la nuit, des coureurs pédaler sur des vélos d'appartement, faire des pompes ou courir dans l'escalier de leur hôtel pour que leurs pulsations cardiaques ne descendent pas trop bas.

Généralement, les médecins ne prescrivent pas eux-mêmes les produits. Ils laissent le soin aux sportifs de trouver les circuits de la dope et leur disent ensuite comment les utiliser. Par exemple, les athlètes essaient de récupérer des flacons d'EPO chez des patients cancéreux décédés qui étaient traités pour une anémie résultant de leur chimiothérapie. Des coureurs repentis ont expliqué que le soigneur de leur équipe préparait des seringues selon les conseils du médecin et les déposait sur leur table de nuit, prêtes à l'emploi.

Selon votre expression, le serment d'Hippocrate a fait place au serment d'hypocrite ?...

Oui. On se souvient de l'affaire *Festina*, en 1998, où un dopage organisé et médicalisé avait été institué sous la responsabilité du docteur Éric Rijckaert, aujourd'hui décédé. En France, un médecin qui fut chargé pendant 12 ans des contrôles antidopage abandonna cette fonction pour entrer dans une équipe professionnelle, où il se fit épingler pour dopage de coureurs. De même, le docteur Francesco Conconi, qui était chargé de mettre au point une technique de détection du dopage à l'EPO, fut accusé d'avoir introduit et diffusé à grande échelle cette hormone dans le milieu cycliste.

Il n'est pas rare que des médecins jouent double jeu. Tout en étant au service d'une équipe, ils entrent dans les instances de la fédération. Pourquoi ? D'une part, parce qu'ils y acquièrent le sentiment d'être des personnages importants. D'autre part, parce qu'ils vont y puiser des informations sur la nature et l'efficacité des contrôles, afin de mieux doper leurs coureurs. De toute façon, ce sont des individus qui sont plus supporters que médecins, dans la mesure où ils cherchent à se rapprocher des astres et à en récupérer un peu de lumière. D'une certaine manière, ce n'est pas le médecin qui fait le champion, mais le champion qui fait le médecin.

Quelqu'un a-t-il la télé ?

Le dopage gangrène tous les sports. En novembre 2010, vous avez publié un ouvrage intitulé *Dopage dans le football, la loi du silence...* ?

Le milieu du foot est un des plus hypocrites. En voici déjà un indice: quand mon livre est sorti, le *Figaro*, *Le Point*, *Le Monde*, *L'Humanité*, *Le Parisien*..., les radios, les télés m'ont interviewé. Pas un mot au sujet de l'ouvrage dans *L'Équipe* et *L'Équipe Magazine*, pas un mot dans *France Football* ! Dans la majorité des sports, mais peut-être encore davantage dans le football, on ne lutte pas contre le dopage, mais contre ceux qui en parlent. Et le plus souvent, les journalistes, à l'image des médecins, entretiennent des relations de copinage avec les sportifs.

En 1958, Gerardo Ottani, un ancien footballeur professionnel de Bologne devenu président de la société médico-sportive italienne, mène une enquête sur le dopage dans le Calcio. Que révèle-t-elle ? Que 27% des joueurs italiens prennent des amphétamines, 62% des stimulants du cœur ou de la respiration et 68% des stéroïdes anabolisants.



Nous sommes en 1958, à une époque où les équipes n'ont que deux ou trois entraînements et un match par semaine. Et on voudrait nous faire croire qu'aujourd'hui, alors que les joueurs s'entraînent au moins une fois par jour et disputent deux matches par semaine, ils seraient au *Vittel*-cassis !...

Sepp Blatter, le président de la FIFA, affirme que le dopage n'aurait pas de sens dans un sport collectif comme le football. Une hérésie ?

C'est hallucinant de bêtise. Améliorer la vitesse de course du joueur, sa détente verticale, la puissance de sa frappe... ne profiterait donc pas à l'équipe ? De qui rit-on ? A-t-on oublié, par exemple, le procès dit «de la Juventus», qui se déroula de 2002 à 2004 après une instruction faisant suite aux propos tenus en 1998 par Zdenek Zeman, l'entraîneur de l'AS Roma: *«Il est temps pour le football de sortir des pharmacies»* ?

En août 1998, 281 sortes de médicaments furent retrouvés au stade communal de Turin lors d'une perquisition ! Certes, des produits ne figurant pas sur la liste des substances interdites du *Comité international olympique*, mais qui, utilisés en dehors de leur cadre thérapeutique, permettent néanmoins d'améliorer les performances. Aussi le procureur adjoint de Turin parla-t-il de l'existence, à la Juventus, d'un dopage dit «intelligent» ou «scientifique». D'autre part, les experts de l'accusation démontrèrent, à travers les modifications des analyses sanguines des joueurs, que ces derniers utilisaient de l'EPO et des transfusions sanguines.

Il y a également cette émission où Johnny Hallyday en dit un peu trop... ?

De fait. En octobre 2003, Johnny Hallyday participe à une émission sur *Canal+*. Il dit avoir subi une transfusion sanguine dans une clinique, à Merano, pour retrouver une pêche d'enfer. Il ajoute que son ami Zinedine Zidane lui a renseigné l'établissement; Zidane qui, rapporte-t-il, *«y va deux fois par an»*. Ce qui me choque, c'est qu'on nous bassine avec la tolérance zéro en matière de dopage et que personne n'a réagi. Il faut croire que le Ministre français des sports n'avait pas la télé, ni le président de la *Fédération Française de Football,* ni le responsable de la lutte antidopage... Personne n'a la télé en France !

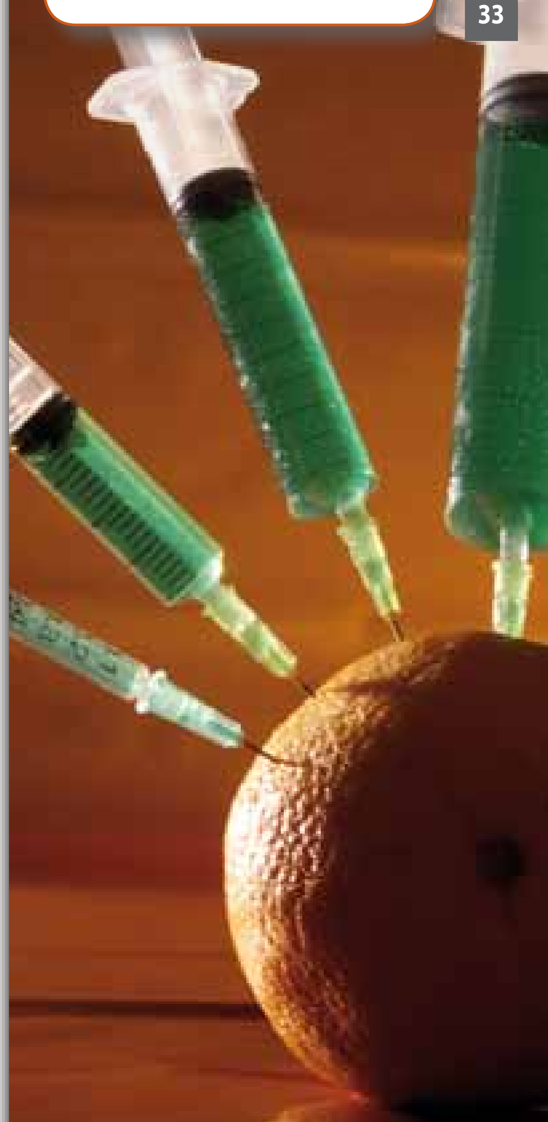
On ne l'a d'ailleurs nulle part. Le 28 avril 2005, la *RAI* diffuse une vidéo tournée le 11 mai 1999 par Fabio Cannavaro, alors joueur à Parme. Nous sommes la veille de la finale de la Coupe de l'*UEFA*. Cannavaro se filme en train de s'injecter du Neoton®, de la créatine phosphate, un stimulant cardiovasculaire réservé aux services de réanimation hospitaliers. Trop ardu à déceler, ce médicament ne figure pas sur la liste des produits interdits par le *CIO*, la *FIFA*, l'*UEFA* et aujourd'hui l'*AMA*, l'*Agence mondiale antidopage*. Il fait partie de tous ces produits «borderline», ces substances dopantes mais non interdites ni recherchées lors des contrôles. Malgré tout, on continue à affirmer que le dopage ne touche pas le football. C'est une mascarade dont tout le monde est complice !

Affaire à suivre... ■

+ Pour en savoir plus:

De Jean-Pierre de Mondenard:

- *Le dossier noir du dopage, Hachette*, 1981.
- *Drogues et dopages, Quel corps ?* 1987.
- *Dopage aux Jeux olympiques, la triche récompensée, Amphora*, 1996.
- *Dopage: l'imposture des performances, Chiron*, 2000.
- Dictionnaire du dopage, *Masson*, 2004.
- *La grande imposture, Hugo et Cie*, 2009.
- *36 histoires du TDF, Hugo et Cie*, 2010.
- *Dopage dans le football, la loi du silence, Gawsewitch*, 2010.
- *Tour de France, 33 vainqueurs face au dopage, Hugo et Cie*, 2011.





Fruits et légumes, outils de la chimie

Les chercheurs du *Laboratoire de chimie organique et médicinale* de l'Université catholique de Louvain (UCL), dirigé par le professeur István Markó, entendent délester la chimie de l'image négative qui lui colle à la peau. Ils viennent de démontrer que des fruits et des légumes peuvent avantageusement remplacer des réactifs toxiques et étudient diverses conversions écologiques possibles de CO_2 afin de mettre au point des composés utiles

Texte : **Paul DEVUYST**
Photos: **BSIP / REPORTERS** (p.34 et p.37), **V. KRATOCHVIL**/pommes de terre (p.35) **SANDRA**/Flick'r/abeille (p.37)

La chimie souffre d'un paradoxe. Mal aimée du grand public qui l'accuse de mille maux, cette discipline scientifique n'en a pas moins envahi, au travers de ses réalisations, tout notre espace quotidien. Le plus souvent à notre insu. Au point d'oublier son omniprésence, au même titre que l'air, parfois vicié, que l'on respire.

Il est pourtant difficile d'imaginer ce que serait notre vie actuelle et tout le confort qui va avec, sans la chimie. Pas d'engrais, pas de pesticides ni autres produits polluants certes, mais pas non plus de médicaments, de cosmétiques, de savon pour se laver, d'encre et de papier pour écrire, de bas nylon, de costume en tergal, de téléphone et de télévision, d'essence et de pneus pour les voitures ou les vélos, de panneaux solaires, de réfrigérateurs, etc … La liste serait longue.

«Il est vrai que la chimie a toujours eu cette réputation sulfureuse de polluer et de créer des produits toxiques, qui sentent mauvais, qui entraînent des allergies, etc… C'est vrai aussi qu'en faisant une transformation chimique, quelle qu'elle soit d'ailleurs, il est très rare que l'on arrive au bout sans avoir des produits secondaires ou des déchets. C'est classique», reconnaît le professeur István Markó. *«Mais depuis une dizaine d'années, les chimistes ont revu leur manière de travailler. Aujourd'hui, l'idée est soit d'utiliser les produits les moins toxiques possibles (ou même pas du tout), soit d'améliorer la réaction chimique de manière à diminuer drastiquement la quantité de déchets qui va en résulter»*.

Il existe une troisième manière pour les chimistes de résoudre ce problème des déchets, poursuit le professeur: produire des réactions dans lesquelles on mélange toute une série de produits tout en contrôlant la façon dont ces produits vont réagir les uns avec les autres, afin d'obtenir une, deux, trois, quatre… étapes avec le même réacteur et ne purifier qu'à la fin. Cela permet de diminuer tous les produits secondaires, les déchets, etc… C'est évidemment très propre car il n'y a finalement que le catalyseur à récupérer.

Exploiter le CO_2

«À côté de cela, nous nous sommes demandés si nous ne pouvions pas utiliser d'autres sources que des réactifs chimiques et nous nous sommes tournés vers l'électricité», explique le professeur István Markó.

Qu'est-ce que l'électricité ? Ce sont des électrons que l'on peut obtenir au départ d'une prise électrique ou au départ de métaux: le magnésium va donner deux électrons, le sodium va en donner un, etc… L'électrochimie est une science qui fut beaucoup utilisée vers les années 60-70 et qui est ensuite un peu tombée en désuétude. Or, elle ne génère quasi pas de produits secondaires vu qu'elle n'utilise pas des réactifs chimiques tels que des acides ou des oxydants.

Le *Laboratoire de chimie organique et médicinale* de l'UCL étudie donc la possibilité d'exploiter la surabondance en CO_2 - un des principaux responsables de l'effet de serre à l'origine du réchauffement de la Terre - en le transformant en composés utiles. En réalité, si on passe un courant électrique dans du CO_2, on constate qu'il se réduit très facilement, qu'il prend très, très facilement un électron et qu'il en résulte un mélange de plusieurs produits. Ce mélange peut être brûlé directement (en remplacement de carburants), reformant le CO_2 de départ. Mais chacun des constituants peut également être utilisé séparément par l'industrie chimique: par exemple, de l'éthanol, du méthanol ou de l'éthylène (ce qui ouvre la porte aux plastiques).

Comme l'explique le professeur Markó, l'utilisation de certaines électrodes conduit à la production d'un mélange de monoxyde de carbone (CO) et d'hydrogène (H) que l'on appelle le *syngaz*. Ce mélange est à la base de la fabrication d'énormes quantités d'hydrocarbures et a servi de substitut aux énergies fossiles durant la Seconde Guerre mondiale. Il peut également servir de combustible ou de composé chimique intermédiaire lors de la fabrication d'autres produits chimiques. La formation de syngaz nécessite des conditions de températures et de pressions particulièrement énergivores et produit généralement du CO_2. La boucle est donc bouclée et la génération de CO au départ de CO_2, dans des conditions douces et respectueuses de l'environnement, offre donc d'intéressantes possibilités.

Ces travaux doivent encore être optimisés et de nombreux paramètres doivent être ajustés avant que ce projet ne devienne une réalité pratique, précise notre interlocuteur, mais les résultats obtenus jusqu'à présent indiquent qu'une alternative au pétrole basée sur des énergies propres et renouvelables et utilisant le CO_2 comme source de carbone, est loin d'être une utopie et pourrait voir le jour.

Utiliser la nature

Au cours de leurs travaux en synthèse, les chercheurs du *Laboratoire de chimie organique et médicinale* de l'UCL ont quitté les sentiers battus et se sont tournés vers la nature et plus précisément, les végétaux. Ils sont présents depuis des temps immémoriaux et nous offrent une variété immense: il y a des centaines de sortes de petits pois, de carottes, de radis, de fruits, de fleurs. Pourquoi ne pas les utiliser ?

«Nous avons donc réalisé une réaction chimique tout à fait standard, explique le professeur István Markó, *mais plutôt que d'utiliser de la soude caustique par exemple (tout le monde connaît ses effets !) ou de l'acide sulfurique (c'est pareil !), nous nous sommes demandé "pourquoi ne pas prendre des plantes ?"»* Évidemment, utiliser des navets, des betteraves ou des pommes de terre en chimie fait sourire sauf que… cela fonctionne bien et même très bien avec des morceaux d'asperges, de salsifis et de betteraves sucrières.



La **catalyse**

Les réactions catalytiques sont des réactions réalisées en présence d'un catalyseur. Cet élément solide ou liquide accélère la vitesse de la réaction en abaissant la barrière énergétique, autrement dit le seuil d'énergie nécessaire pour permettre à la réaction de se produire. Le catalyseur permet donc d'économiser de l'énergie et de réduire le temps de réaction. Il n'est pas détruit lors de cette dernière et peut être, dans certains cas, récupéré et réutilisé. Enfin, il a la propriété d'être sélectif. Alors qu'une réaction classique donne souvent, outre le produit recherché, des coproduits ou sous-produits non désirés, la présence d'un catalyseur favorise la formation du produit recherché. Il permet ainsi une meilleure utilisation des atomes des molécules de départ qui se retrouvent tous dans le produit désiré et non dans des produits secondaires qu'il faut séparer, recycler ou détruire.

Bio express





Nom: MARKÓ

Prénom: István

Etat civil: Marié

Enfants: Deux enfants

Formation:

Il étudie à l'Université catholique de Louvain et en 1983, obtient son diplôme de docteur en sciences chimiques.

Il se spécialise de 1985 à 1987 à l'Université du Vermont (USA) et au *Massachusetts Institute of Technology* (MIT/USA) de 1987 à 1988. Il devient assistant à l'Université de Sheffield (Grande-Bretagne) de 1988 à 1993.

Profession:

Professeur à l'*Institut de la Matière Condensée et des Nanosciences* (depuis 1993), professeur ordinaire et directeur du *Laboratoire de chimie organique et médicinale* de l'UCL (depuis 2002). Auteur de 241 publications, dont 203 dans des journaux internationaux et détenteur de 22 brevets.

Adresse:

Université catholique de Louvain
Institut de la Matière condensée et des Nanosciences,
Bâtiment Lavoisier
Place Louis Pasteur 1, boîte 2
1348 Louvain-la-Neuve
Tél.: 010/47.87.73

E-mail: ***istvan.marko@uclouvain.be***

Ils ont alors poussé le raisonnement encore plus avant et se sont demandé si le légume tout entier devait être utilisé. Et la réponse est étonnante: nul besoin du légume entier, sa pelure suffit ! C'est ainsi par exemple que l'on peut utiliser les épluchures de pommes de terre pour faire une transformation, les pelures de betteraves pour en réaliser une seconde ou de pommes pour une troisième.

Il faut se rendre compte que toutes ces pelures sont des déchets de l'industrie agro-alimentaire, qui peuvent être valorisés en fabriquant des produits chimiques à haute valeur ajoutée, que ce soit pour l'industrie pharmaceutique, cosmétique ou même agro-chimique.

Avec de l'eau

Les fruits et légumes deviennent donc des réactifs à part entière. «*Mais nous avons poussé le "vice" encore un peu plus loin*, enchaîne le professeur István Markó, *afin de comprendre l'origine de cette activité et d'isoler les enzymes. Et nous nous sommes rendu compte qu'il était possible de l'extraire dans… l'eau.*»

Ce qui revient à dire que l'on peut prendre des pelures de légumes ou de fruits, les mélanger avec des ingrédients appropriés et l'enzyme passe dans la phase aqueuse. Il suffit alors de filtrer les pelures, qui n'ont jamais été en contact avec un produit chimique (autre que de l'eau et un sel quelconque). C'est dire que ces pelures ne doivent pas être détruites et peuvent être réutilisées soit comme aliments pour le bétail, soit pour en faire du compost.

En ajoutant ensuite à cette solution aqueuse les produits que l'on souhaite transformer, la réaction se fait toute seule et sans difficultés. Puis, on extrait le produit recherché et on le transforme en ce qui est demandé par l'industrie, comme par exemple un produit odorant utilisé en parfumerie (que l'on retrouve pratiquement dans la base de tous les parfums et aussi dans certaines crèmes cosmétiques).

Le laboratoire du professeur István Markó en est actuellement au stade des premiers essais et les chimistes élargissent pour l'instant le nombre de produits pouvant être traités de cette manière. Leurs travaux ouvrent des tas de possibilités étant donné qu'ils ont travaillé jusqu'à présent avec des carottes et des pommes de terre mais l'éventail de fruits et légumes est encore fort large ! De plus, ils ont réalisé que les légumes non traités pouvaient être découpés en copeaux et ensuite séchés sans perdre leurs propriétés. Ils peuvent alors être conservés pendant plus de six mois tout en gardant leur activité. Ceci revient à dire qu'il ne faut plus se préoccuper de la période de récolte !

La reproductibilité

Au cours de leurs recherches, les scientifiques se sont aperçus qu'il est très

FRUIT ou LÉGUME ?

Les fleurs ne sont pas uniquement là pour «faire joli», elles sont le signe coloré et souvent odoriférant de la reproduction des plantes et celle-ci est bien plus diversifiée que dans le monde animal. En effet, les stratégies mises en œuvre par les plantes pour se reproduire sont d'une inventivité et d'une diversité remarquables: toutes les solutions possibles et imaginables sur le papier sont utilisées dans la réalité.

D'espèces en espèces, les règles de perpétuation changent. Plus encore, à l'intérieur d'une même espèce, des différences apparaissent en fonction des moments et des individus. Ainsi, si certaines plantes possèdent des fleurs portant à la fois des étamines et un pistil, d'autres ont uniquement un pistil ou uniquement des étamines. Et cela ne s'arrête pas là. Les plantes avec étamines et pistil peuvent soit s'autoféconder directement, soit être obligées de recevoir du pollen d'autres fleurs grâce au vent ou aux insectes pollinisateurs.

Quand la fleur est fécondée, elle va donner des graines qui vont s'entou-



important de toujours travailler avec les mêmes fruits ou légumes. Ainsi, par exemple, le céleri blanc belge en tiges ne réagit absolument pas, alors que le céleri blanc italien fonctionne parfaitement bien. Par contre, le céleri vert italien n'a aucune activité, contrairement au céleri vert espagnol.

«*Il est donc important de s'assurer que l'on travaille sur la même variété de légume et ayant la même origine*, enchaîne le professeur István Markó. *Nous croyons que le légume doit être cultivé dans un type de sol identique et avec des produits de base également identiques. Il semble que ce soit la condition pour que certaines enzymes soient présentes et d'autres pas. Pour vérifier si l'on travaille avec le bon légume ou le bon fruit, nous comptons isoler les enzymes actifs et nous envisageons la mise au point d'un petit kit particulier qui devrait permettre de vérifier la présence de ces enzymes. Il sera alors possible de suivre, au fur et à mesure des récoltes, quelles sont celles qui contiennent le produit actif et celles qui ne le contiennent pas.*»

«*Ce projet*, conclut le professeur, *me tient particulièrement à cœur pour plusieurs raisons. D'abord parce que le fait d'utiliser des pelures de fruits et légumes qui sont en fait des déchets pouvant être réutilisés comme aliments pour bestiaux ou comme compost, implique que les agriculteurs produisent des cultures plus ciblées. Ensuite, j'espère que leur travail leur apportera un retour financier car une partie du bénéfice retiré de cette transformation leur reviendra. Ce sera une manière d'aider les agriculteurs de Wallonie*». ■

Il est loin le temps où les plantes, les cultures, les moissons entraient de plain-pied dans la construction et le façonnage des civilisations. Il est loin le temps où les déesses Isis, Cérès, Chicomecoatl… avaient pour lourde tâche et responsabilité de nourrir le corps et l'esprit des humains. Le rôle fondamental et sacré des plantes a-t-il disparu ? Va-t-il connaître un nouvel essor ?

rer d'un organe végétal issu du pistil qui va la protéger. C'est ce que l'on appelle le fruit. Mais là aussi le monde végétal s'amuse car, pour nous, si la poire et la fraise sont des fruits tandis que l'aubergine et le haricot vert sont des légumes, botaniquement ces deux derniers sont des…fruits. Et la fraise n'est pas un «vrai» fruit - comme l'ananas ou la figue - mais bien un «faux» fruit car elle résulte de la transformation du réceptacle floral de la plante. Ce qui est issu du pistil - et qui donc seul mériterait le nom de fruit - sont les petits grains jaunâtres disséminés à la surface de la fraise. À ce titre, la pomme et la poire sont également des faux fruits.

Le terme «légume» est donc botaniquement sans signification. À l'origine, il désignait les plantes à gousses, appelées «légumineuses». C'est un terme qui a par la suite été généralisé par les cuisiniers pour désigner une plante qui accompagnait un plat mais il faudrait, en toute rigueur, parler de bulbe, de tubercule, de racine, de feuille ou de fruit. Et considérer comme des fruits, les petits pois, les tomates, le poivre, les olives ou les gousses de vanille. Mais il y a fort à penser que les légumes tels que nous les connaissons actuellement ont encore de beaux jours devant eux.





Une autre Terre ?

Texte : **Henri DUPUIS** • ***dupuis.h@belgacom.net***
Photos : **Eso** (p.38), **Lmd/Cnrs** (p.39)

Pour cette dernière chronique avant l'été, rêvons un peu: une première planète potentiellement habitable aurait été découverte. Elle s'appelle *Gliese 581d* et elle n'est située qu'à une vingtaine d'années-lumière de la Terre

Cela fait maintenant des années qu'astronomes et astrophysiciens se livrent à la chasse aux exoplanètes, ces planètes gravitant autour d'autres étoiles que notre Soleil. Les techniques se perfectionnant, les résultats s'accumulent et on en compte déjà des centaines, dûment répertoriées. On devine bien sûr que l'un des buts de cette quête est la découverte d'une exoplanète «comparable» à la Terre, c'est-à-dire permettant d'abriter la vie. C'est dans ce contexte que l'article publié le 12 mai dernier dans *The Astrophysical Journal Letters* (1) a provoqué un certain bruit: une équipe de chercheurs français, essentiellement de l'*Institut Simon Pierre Laplace* de Paris, a confirmé qu'une de ces exoplanètes aurait un climat qui permettrait à la vie de se développer et subsister; en outre, c'est une des exoplanètes parmi les plus proches de la nôtre ! Une particularité de cette découverte tient dans la spécialité scientifique de ceux qui l'ont réalisée: ils appartiennent à un laboratoire de météorologie dynamique. Autrement dit, des scientifiques qui manient quotidiennement les modèles climatiques.

La prudence s'impose

Le souvenir de quelques communiqués triomphalistes antérieurs doit cependant inciter à la prudence: ce n'est pas la première fois qu'est annoncée la découverte d'une exoplanète habitable (hissée ainsi au rang d'exoterre !). Mieux: ce n'est pas la première fois qu'une planète gravitant autour de Gliese 581 a cet honneur. Un petit retour en arrière s'impose donc.

Gliese 581, ainsi nommée d'après le catalogue Gliese-Jahreiss qui regroupe les étoiles les plus proches du Soleil, jusqu'à une distance d'environ 80 années-lumière, est une naine rouge de la constellation de la balance, située à environ 20,5 années-lumière de nous. Par rapport au Soleil, elle est relativement petite et peu massive (1/3 de la masse solaire) et bien moins lumineuse (1,3% de sa luminosité). Au fil des observations, les astronomes ont découvert six planètes orbitant autour de Gliese 581. En 2007, des chercheurs de l'Université de Genève annoncent que deux de ces planètes sont situées à la limite de la «zone d'habitabilité» du système Gliese 581. La détermination de cette zone est une sorte de prérequis pour déterminer si une exoplanète est habitable ou non puisque c'est la zone caractérisée par des distances étoile-planète présentant des températures compatibles avec la présence d'eau liquide en surface, critère retenu pour que puisse se développer une forme de vie semblable à la nôtre.

Les deux planètes occupant cette zone sont 581c et 581d. Cette dernière, qui nous occupe pourtant aujourd'hui, a presqu'immédiatement été considérée comme peu intéressante car trop froide en apparence. Sa petite sœur, plus proche de l'étoile, paraissait être une meilleure candidate à l'habitabilité jusqu'à ce que des climatologues estiment qu'elle est en quelque sorte une

autre Venus: l'évaporation importante de l'eau y entraînerait un emballement de l'effet de serre. Exit donc, le système planétaire de Gliese 581 ! Mais pas pour longtemps...

Il y a moins d'un an, en effet, en septembre 2010, une nouvelle planète était découverte: 581g, située en plein cœur de la zone habitable. C'est sûr, cette fois, on tenait la première planète jumelle de la Terre... jusqu'à ce que de nouvelles analyses et observations mènent à une conclusion radicale: 581g n'existe pas ! Ce n'était qu'un leurre, un bruit dans les mesures.

La diffusion Rayleigh

Pas découragés, les chercheurs se sont alors tournés à nouveau vers 581d. C'est une planète rocheuse comme la nôtre mais qui a une masse sept fois plus importante et une taille environ deux fois plus grande. Les mesures se révèlent vite décourageantes: elle reçoit trois fois moins d'énergie de son étoile que nous du Soleil et sa rotation sur elle-même semble bloquée. Or, on sait ce que cela signifie: la planète présente toujours la même face à son étoile, autrement dit, elle a une face «chaude» et une face «froide» sur laquelle on était en droit d'attendre que l'eau et l'atmosphère se condensent. Donc, pas d'eau liquide sur cette face.

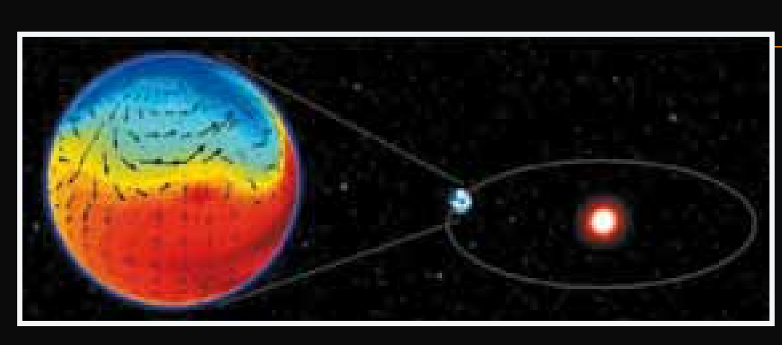
Mais les chercheurs français y ont appliqué un nouveau modèle numérique de simulation de climats qui permet notamment de modifier les compositions des atmosphères (gaz, nuages et aérosols). Surprise: si l'atmosphère de 581d est dense en dioxyde de carbone - ce qui est probable -, son climat pourrait être chaud au point de permettre l'eau liquide sur toute sa surface. Comment est-ce possible ? À cause - ou pour être plus correct, à défaut - de la diffusion Rayleigh. Revenons sur Terre un instant. Avant que le rayonnement du Soleil ne nous parvienne, des phénomènes de diffusion et d'absorption de ce rayonnement se produisent. La diffusion a lieu lors de l'interaction entre les rayons du Soleil et les particules ou molécules de gaz de l'atmosphère. Lorsque la taille de ces particules est inférieure à la longueur d'onde du rayonnement, on parle de diffusion Rayleigh (du nom de Lord Rayleigh, physicien anglais qui observa le premier ce phénomène).

C'est ce qui se passe par exemple avec les petites particules de poussière ou les molécules d'azote et d'oxygène contenues dans notre atmosphère terrestre. Les rayons de courte longueur d'onde (lumière bleue) sont plus déviés que ceux de grandes longueurs d'onde (lumière rouge): c'est comme s'il venait de la lumière bleue de partout et c'est pourquoi, pendant la journée, on voit le ciel en bleu. C'est aussi ce qui limite fortement la quantité de rayonnement (de chaleur) qui nous parvient puisqu'une fraction importante du rayonnement bleu est réfléchi par l'atmosphère grâce à ce phénomène. Par contre, lorsque l'atmosphère contient beaucoup de gouttes d'eau ou de grosses poussières, ces particules sont cette fois beaucoup plus grandes que la longueur d'onde du rayonnement. Cette fois, il ne s'agit plus de diffusion Rayleigh, mais de diffusion non-sélective: toutes les longueurs d'onde sont dispersées de manière équivalente. Or, lumière bleue + verte + rouge = lumière blanche. Donc, le brouillard et les nuages nous apparaissent comme blancs.

Que se passe-t-il sur Gliese 581d ? Comme on l'a vu, Gliese 581 est une étoile rouge et son rayonnement est donc peu sensible à la diffusion Rayleigh; il n'existe pas de fraction importante du rayonnement stellaire qui soit réfléchi dans l'espace par l'atmosphère. Cette étoile envoie peut-être moins d'énergie sur sa planète que notre Soleil, mais ce rayonnement est essentiellement rouge et il pénètre donc profondément dans l'atmosphère pour chauffer la planète puisque, autre condition qui doit être remplie, il y a ici beaucoup de CO_2, donc un effet de serre important. Et le modèle montre également que le réchauffement ne se limite pas à la face exposée au rayonnement stellaire car les vents assurent une répartition de la chaleur.

Une première exoterre à explorer ? Restons les deux pieds sur.... terre. 20 années-lumière, cela paraît peu. Mais nous sommes bien incapables de nous déplacer à cette vitesse. Les chercheurs de l'*Institut Laplace* ont tenu à modérer un éventuel enthousiasme: la sonde la plus lointaine envoyée par l'Homme, *Voyager 1*, mettrait plus de 300 000 ans pour atteindre Gliese 581d. ■

(1) *Gliese 581d is the first discovered terrestrial-mass exoplanet in the habitable zone.* R.D. Wordsworth, F. Forget, F. Selsis, E. Millour, B. Charnay, J-B. Madeleine. *The Astrophysical Journal Letters*, 12 mai, 2011.



Ci-contre, en haut: Détermination des zones d'habitabilité, en haut du système solaire (Venus, la Terre et Mars y sont situées), en bas pour Gliese 581 (les planètes 581g et 581d l'occupent, mais 581g s'est révélée être un leurre et n'existe pas).

Ci-contre, en bas: Simulation numérique du climat possible sur Gliese 581d. Les couleurs correspondent à des températures de surface froides (en bleu) à chaudes (en rouge). Les flèches représentent les vents à 2 km d'altitude.

À la **Une** du **Cosmos**

Texte : **Yaël NAZÉ** • *naze@astro.ulg.ac.be* • *http://www.astro.ulg.ac.be/news*



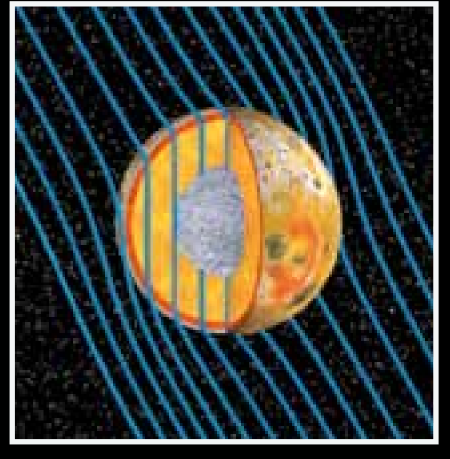


La comète Hale-Bopp avait séduit lors de son passage en 1997. Observée plusieurs fois depuis, elle semblait ne jamais vouloir s'éteindre. Aujourd'hui, à 30 fois la distance Terre-Soleil et à une température de -220°C, elle vient enfin de cesser toute activité, et cela pour les 25 prochains siècles...

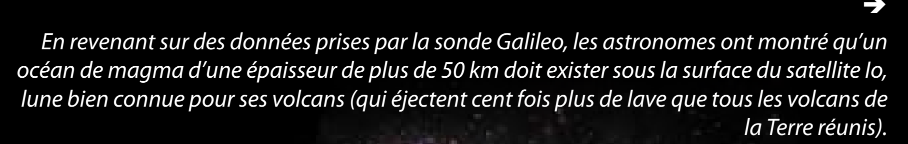
↑

L'affaire de l'eau lunaire rebondit ! Cette fois, c'est en analysant un échantillon lunaire ramené par la mission Apollo 17 que l'on a trouvé pas mal d'eau - le magma lunaire en comportait 100 fois plus que prévu. Cela pose un gros problème à la théorie qui veut que la Lune soit née d'un morceau de Terre éjecté lors d'une collision car cette théorie prévoit la déshydratation de la Lune...

Photo: Nasa







En revenant sur des données prises par la sonde Galileo, les astronomes ont montré qu'un océan de magma d'une épaisseur de plus de 50 km doit exister sous la surface du satellite Io, lune bien connue pour ses volcans (qui éjectent cent fois plus de lave que tous les volcans de la Terre réunis).

Photo: Nasa

↓

Pour montrer la résistance de certaines bactéries, on parle souvent de ce microbe retrouvé sur la caméra de la sonde Surveyor 3, qui aurait survécu 2 ans et demi sur la Lune. Pourtant, le microbe en question serait simplement... une contamination lors de l'analyse !

Photo: Apollo





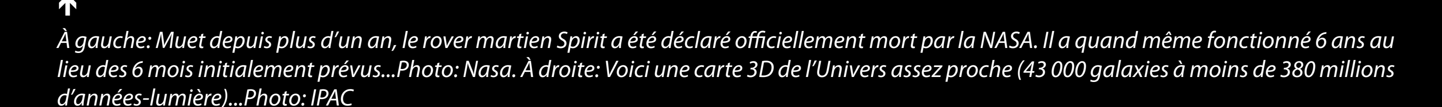
↑

Feu d'artifice céleste, la nébuleuse de la Carène a été étudiée en détail avec le télescope spatial X Chandra par une équipe internationale comprenant plusieurs liégeois. Bébés-étoiles, astres massifs, cadavres stellaires et gaz hyper chaud remplissent la région, où la trace de plusieurs explosions a été détectée.

Photo: Chandra

Une nouvelle classe de planètes vient d'être découverte: il s'agit de planètes orphelines, probablement éjectées de leur système solaire natal et qui dérivent dans l'espace loin de toute étoile. Elles pourraient être deux fois plus nombreuses que les étoiles.

Photo: Science



À gauche: Muet depuis plus d'un an, le rover martien Spirit a été déclaré officiellement mort par la NASA. Il a quand même fonctionné 6 ans au lieu des 6 mois initialement prévus...Photo: Nasa. À droite: Voici une carte 3D de l'Univers assez proche (43 000 galaxies à moins de 380 millions d'années-lumière)...Photo: IPAC



Une gigantesque explosion (sursaut gamma), observé il y a deux ans et probablement lié à la mort d'une étoile très massive, a dû se produire seulement 520 millions d'années après le Big Bang, ce qui en fait l'un des objets les plus lointains jamais observés.

Photo: Gemini



Pluie verte pour les étoiles jeunes... De minuscules cristaux d'olivine (que l'on retrouve dans les comètes) ont été détectés dans des zones assez éloignées d'un bébé-étoile, HOPS-68. Puisqu'ils se forment à température élevée, ils sont probablement nés près de l'étoile, ont été dispersés par les jets et retombent aujourd'hui en pluie sur le bébé qui leur a donné naissance...

Photo: Spitzer



Texte: **Théo PIRARD** • Photo: **Th. PIRARD**

Le programme Apollo d'expéditions habitées à la surface lunaire constitua le grand show, politique et technologique, des années 60. La Lune fut la cible convoitée des États-Unis et de l'Union Soviétique (dont faisait partie la Russie) dans un épisode épique de la «Guerre froide» qu'ils se livraient pour montrer au monde quelle était la première grande puissance... À coups de milliards de dollars et de roubles, Washington et Moscou se sont affrontés, accumulant les exploits dans la course à l'espace. Si les Américains ont réussi, avec 12 astronautes, à découvrir 6 sites de la surface lunaire; le premier «bébé-lune» (alias Spoutnik), la première sonde sur la Lune, le premier vol d'un cosmonaute sont à l'actif des Soviétiques ! Longtemps, l'URSS a prétendu ne pas avoir été tentée par l'aventure trop périlleuse des missions lunaires habitées. Et c'est vrai qu'elle a préféré se servir de robots pour découvrir,* in situ, *notre satellite naturel et en ramener des échantillons...

Alors, cette course pour la Lune, elle a bien eu lieu ?

Moscou fera la révélation de «son plus grand échec du siècle» **(1)**, vingt ans après le succès américain d'*Apollo-11*. L'URSS a avoué en 1989, en plein climat de «*glasnost*» (transparence), s'être lancée dans un ambitieux programme qui devait voir un cosmonaute sur la Lune avant un astronaute des USA. Mais sa décision n'est finalement prise qu'en août 1964, soit deux ans après que l'Amérique ait finalisé sa feuille de route lunaire.

Le fait de partir en retard n'explique pas tout. La mise en œuvre de ce programme «top secret» a provoqué une fâcheuse rivalité entre les constructeurs en chef au sein de l'appareil militaro-industriel soviétique. Avec la mort inopinée, en janvier 1966, de Sergueï Korolev (1907-1966) - qui avait réussi les «premières» des *Spoutniks*, des sondes lunaires et interplanétaires et des vols habités autour de la Terre - la situation devenait inextricable et la course pour la Lune semblait perdue d'avance.

Que sait-on aujourd'hui de l'importance des moyens mis en œuvre par Moscou pour préserver sa place de n°1 dans le Cosmos ?

Dans les années 60, le régime soviétique laisse planer le mystère sur ses intentions. En fait, secrètement, il se lance dans une débauche d'efforts pour mener de front, en ordre dispersé, trois programmes d'exploration lunaire: les automates *Luna* de l'entreprise *Lavochkine*; les vols *Zond* du *Centre Saliout* destinés à des survols de la Lune avec deux cosmonautes; et l'ensemble *L-3* de la société *Korolev* comprenant un vaisseau *Soyouz* et un module qui devait faire arriver un cosmonaute sur la Lune.

C'est la période où le cosmodrome très fermé de Baïkonour connaît une activité intense. Avec la construction d'immenses infrastructures de lancements et les essais de nouveaux lanceurs et engins spatiaux. C'est durant cette époque qu'est conçu et mis au point, de façon laborieuse, le *Soyouz* pour trois cosmonautes. Deux puissantes fusées sont développées. Il y a la *Proton*, capable de lancer un *Zond* pour un survol de notre satellite naturel. Puis la gigantesque *N 1*, dont le premier étage est propulsé par 33 moteurs, devait faire jeu égal avec l'imposante *Saturn 5* américaine, mais elle ne put fonctionner correctement.

Cette grande désillusion, longtemps cachée, a-t-elle donné lieu à un beau gâchis ?

Moscou est loin d'avoir tout perdu. Si aucun cosmonaute n'a pu marcher sur la Lune, l'URSS a utilisé des robots pour réduire l'impact du triomphe des missions *Apollo*. Elle a pu prélever et ramener des échantillons - quelques grammes - de son sol. Elle fut la première à rouler entre ses cratères avec le *Lunokhod*, équipé de caméras. Quant au vaisseau *Soyouz*: la Russie en emploie une version améliorée pour la desserte régulière de la *Station spatiale internationale*. Aujourd'hui, le lanceur *Proton*, exploité par une société russo-américaine, constitue le rival le plus sérieux de la fusée européenne *Ariane* pour le transport commercial de satellites géostationnaires. ■

(1) Son plus grand échec eut lieu le 26 avril 1986. Ce jour là, une expérimentation à la centrale nucléaire de Tchernobyl tourna mal. L'un des réacteurs explosa, provoquant un dégagement tragique de radioactivité. Il ne fallut pas attendre 20 ans pour connaître cette importante catastrophe pour l'humanité.



Le Lunokhod-3 ne fut pas lancé. Il est exposé chez Lavochkine à Moscou.



La France... motrice de l'Europe spatiale

Internet haut débit, par satellite, sur l'Hexagone français.

Le Salon aérospatial de Paris-Le Bourget est l'événement qui, tous les deux ans, met à l'honneur les compétences des institutions et industries françaises de l'aéronautique et de l'espace. Cette année, il se déroulera du 20 au 26 juin. Le Cnes, qui va fêter un demi-siècle d'activités spatiales, sera spécialement à l'honneur. Surtout qu'il continue à s'affirmer comme le moteur de la réussite européenne dans la technologie des lanceurs (Ariane) et des satellites pour la recherche et les applications

Texte: **Théo PIRARD**
theopirard@yahoo.fr
Photos: **Cnes** (pp.43 et 44)

C'est le 19 décembre 1961 que l'Assemblée nationale française a adopté la loi instituant le *Cnes (Centre national d'études spatiales)*. Le Général De Gaulle (1890-1970) avait donné son accord à cette création six mois plus tôt, une initiative soutenue par Michel Debré (1912-1996), son Premier Ministre. Mais la France n'avait pas attendu l'avènement du *Cnes* pour se lancer dans des expériences dans l'espace, notamment avec des fusées développées dans le cadre du programme militaire de «force de frappe» française. Depuis un demi-siècle donc, la doyenne des agences spatiales en Europe a joué et continue d'avoir un rôle primordial dans le développement et l'organisation d'un programme spatial européen de grande envergure.

On doit ainsi au *Cnes* plusieurs grandes «premières» de l'Europe dans l'espace: le lancement d'*Astérix*, 1er satellite (26 novembre 1965); les satellites de télécommunications expérimentales, *Symphonie-1* et *Symphonie-2* (lancés en 1974 et 1975); le lanceur *Ariane* (1er vol et succès le 24 décembre 1979); le système *Cospas-Sarsat* pour la recherche et le sauvetage de personnes en détresse (démarrage en août 1980); le 1er astronaute européen de l'Ouest **(1)**, le pilote Jean-Loup Chrétien à bord de la station soviétique *Saliout-6* (du 24 juin au 2 juillet 1982); *Spot-1*, 1er satellite d'observation (lancé par *Ariane* le 22 évrier 1986); *Topex-Poseidon*, 1er satellite d'océanographie mis en œuvre grâce à la coopération franco-américaine (lancement par *Ariane* le 10 août 1992); ou encore, *Hélios-1A*, 1er satellite-espion en Europe (lancé le 7 juillet 1995).

Depuis 1970, le gouvernement belge, avec l'industrie spatiale wallonne, apporte son soutien aux initiatives françaises des satellites d'applications *Symphonie*, *Spot* et *Hélios*, ainsi que du lanceur européen *Ariane*. On doit au *Cnes*, comme promoteur et actionnaire majoritaire, les premières sociétés au monde pour la commercialisation de produits et services spatiaux: *Arianespace* à Évry, 1re compagnie commerciale de transport spatial (depuis le 26 mars 1980), avec la participation des industriels wallons *Sabca*, *Thales Alenia Space Etca*, *Techspace Aero*; *Spot Image*, à Toulouse pour l'exploitation des images de télédétection produites par les satellites *Spot* auxquels la Belgique et son industrie ont contribué.

Un atout de choix

Si l'Europe s'affirme comme la deuxième puissance dans l'espace, elle le doit à l'action dynamique et la démarche originale du *Cnes* qui représente les intérêts de la France au sein de l'*Esa (Agence spatiale européenne)*. S'il est le principal contributeur de l'*Esa* avec une participation financière de 18,8% - 755 millions d'euros - en 2011, il coopère «en direct» avec l'Allemagne, l'Inde et Israël pour la réalisation conjointe de petits satellites d'observation. Dès 1966, il a institué une collaboration exemplaire avec l'URSS et aujourd'hui, avec la Russie: la France a fait voler des instruments sur ses engins lunaires et interplanétaires et à bord de ses observatoires spatiaux; ses premiers «spationautes» ont par ailleurs pris part à des missions dans des stations orbitales soviétiques. En coopérant avec l'ensemble des puissances spatiales - dans le cadre de la politique étrangère française -, le *Cnes* peut réduire le coût de ses projets, tisser des liens en R&D et

tirer parti des meilleures compétences sur le plan mondial.

Dans le cadre du Traité de Lisbonne, qui officialise l'importance politique et stratégique de l'espace dans l'Union européenne, le *Cnes* entend préserver sa place de moteur dans la gouvernance de l'Europe spatiale. Celle-ci repose sur trois piliers que sont l'Union (avec le Conseil, la Commission et le Parlement), l'*Esa* et les États membres (avec leurs agences et délégations). Le *Cnes* tient à se positionner comme un élément essentiel du troisième pilier de cette Europe dans l'espace. Yannick d'Escatha, son Président, regrette cependant l'absence de dispositif pour optimaliser la coopération entre l'Union et les États membres dans l'organisation de la compétence partagée du spatial européen.

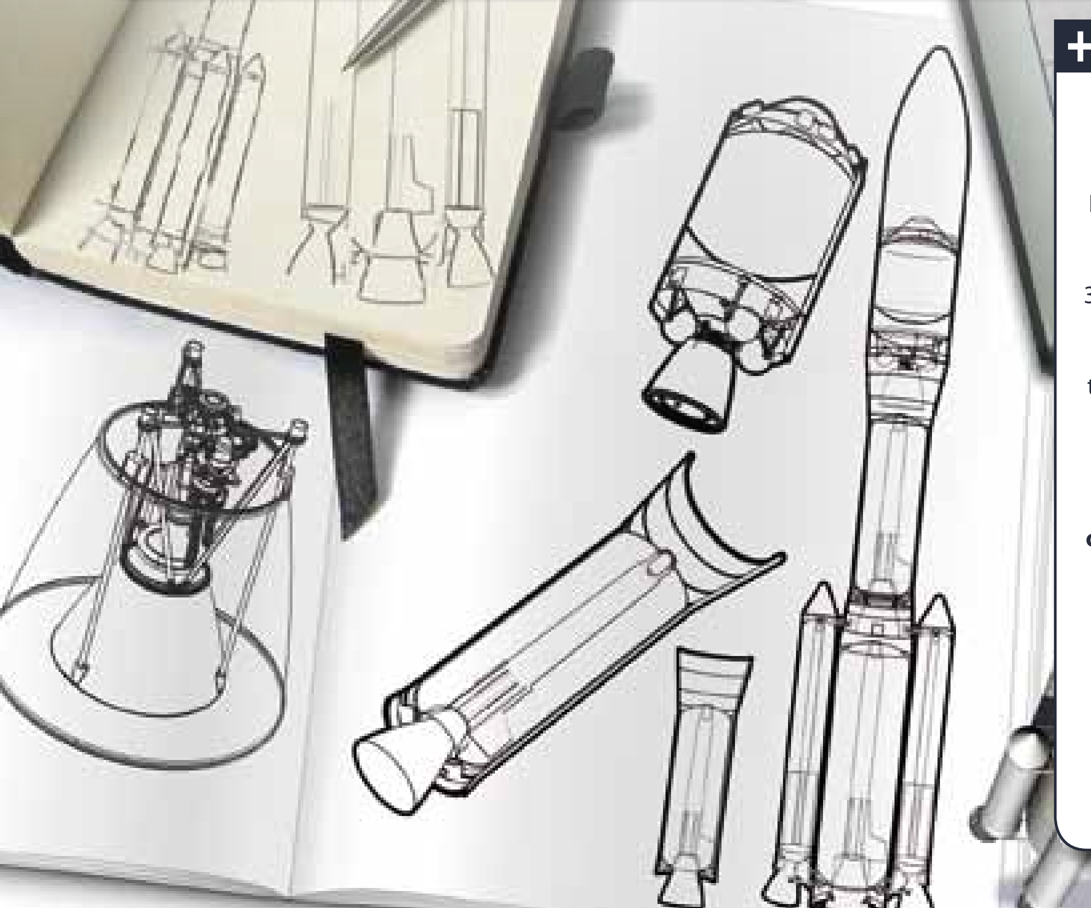
Selon lui, *«Des connexions fonctionnent entre l'*Esa *et l'Union, entre l'*Esa *et ses États membres. Mais il faut développer davantage l'articulation pour l'espace entre l'Union et ses États membres, au travers des agences et instances nationales.»* Et il ajoutait: *«Nous entretenons d'excellentes relations avec les autres agences et nos partenaires en Europe. Nous misons sur un solide esprit d'équipe aux côtés de ces capitaines que sont l'Union et l'*Esa*, mais il convient d'utiliser la dimension européenne dans une meilleure synergie, afin de tirer profit de chaque euro investi et de travailler ensemble, de façon constructive, dans l'intérêt de l'Europe. Aussi avons-nous des cartes à défendre et à jouer dans la gouvernance de cette Europe spatiale.»*

Reprise sur les chapeaux de roues

Instrument de la politique spatiale française, le *Cnes* se décrit comme *«une agence de programmes et un centre technique, un maître d'ouvrage, architecte système, chargée d'innover et de concevoir les nouveaux systèmes spatiaux, qui met l'espace au service des besoins de la société et qui met en résonance les industriels et les scientifiques pour stimuler leur compétitivité et leur développement.»* Avec ses trois grands centres - le *Centre Spatial de Toulouse (Cst)*, le Centre spatial d'Évry ou *Dla (Direction des lanceurs)*, le *Centre Spatial Guyanais (Csg)* d'où décolleront des *Soyouz* et des *Vega* aux côtés des *Ariane 5*, le *Cnes* garantit durablement sa maîtrise de l'espace grâce à une triple stratégie: les niches, les partenariats et l'excellence.

La fin de la précédente décennie fut une période de vaches maigres pour le *Cnes* qui devait résorber un sérieux déficit. Yannick d'Escatha a réussi à sortir l'agence spatiale française de l'ornière budgétaire par une gestion stricte, voire douloureuse, de ses activités et priorités. La France peut à présent, avec des moyens financiers en hausse, envisager un avenir prometteur au sein de la nouvelle Europe spatiale. C'est surtout le Programme d'investissements d'avenir - popularisé sous le nom de «Grand Emprunt» - qui lui procure un intéressant bol d'air: un demi milliard d'euros vont lui être alloués pour entreprendre les études d'une nouvelle génération de lanceurs (que d'aucuns surnomment *Ariane 6 - voir photo ci-dessous*) et le développement de systèmes orbitaux à forts enjeux applicatifs (mesures du méthane atmosphérique, océanographie par interférométrie radar, technologie des futurs satellites de télécommunications). ■

(1) Le 1er Européen dans l'espace fut le pilote tchécoslovaque Vladimir Remek (à bord de la station *Saliout-6* en mars 1978); il représente aujourd'hui la République tchèque au Parlement européen.



+

Pour en savoir plus

Fin de cette année, le *Cnes* célèbrera un demi-siècle d'activités. Une **exposition** inaugurée le 30 novembre prochain au *Musée des Arts & Métiers* de Paris montrera au grand public l'importance et l'intérêt du programme spatial français.

Les Éditions *Gallimard* publieront prochainement un **ouvrage de réflexion** générale sur l'odyssée de la France dans l'espace: historiens, sociologues, chercheurs, écrivains, artistes, acteurs du monde spatial échangeront leurs vues en posant un regard sur cette grande aventure, son impact sur la société, ses perspectives pour l'avenir de l'humanité.

Brèves spatiales...

d'ici et d'ailleurs

Texte: **Théo PIRARD** • Photos: **Nasa, Esa**

Nouveaux lanceurs de satellites en Guyane. Le Port spatial de l'Europe se prépare à mettre en service deux systèmes de transport spatial pour compléter les services assurés par le lanceur lourd *Ariane 5*, capable de satelliser jusqu'à 10 t entre 300 et 36 000 km.



Le vénérable *Soyouz*, issu de la vénérable fusée *Semyorka*, dispose d'une infrastructure flambant neuve, réalisée par des firmes d'Europe et de Russie. Son premier vol, (enfin !) prévu pour octobre, servira à lancer deux satellites de la constellation *Galileo* pour le système européen de navigation civile par satellites. Début 2012, le nouveau lanceur *Vega*, né d'une initiative italo-européenne, décollera du site qui a vu les lancements des premières *Ariane* pendant dix ans, de 1979 à 1989. À bord de *Vega*, l'industrie belge sera particulièrement à l'honneur: constitué de servo-vérins électro-mécaniques, le système de pilotage sur les quatre étages de la fusée, est l'œuvre de *Sabca*, à Bruxelles. ■

Voyage touristique autour de la Lune ? La compagnie américaine *Space Adventures*, qui commercialise les séjours à bord de la *Station spatiale internationale*, propose à ses clients fortunés un périple lunaire. Pour la coquette somme d'environ 100 millions d'euros, il s'agira de vivre le vol «De la Terre à la Lune» de Jules Verne au cours de la seconde moitié de cette décennie.

On prévoit que trois personnes - un pilote russe avec deux passagers payants - aillent survoler notre satellite naturel en passant derrière elle, au-dessus de sa face cachée… Une belle expérience qui les fera partir et revenir à près de 40 000 km/h ! L'entreprise russe *Rkk Energia* est chargée de réaliser le vaisseau de tourisme sélène qui sera dérivé du *Soyouz* actuel. *Space Adventures* annonce avoir trouvé un premier client (le cinéaste James Cameron ?) et a bon espoir d'en avoir un deuxième avant la fin de l'année. ■



50 inventions de notre quotidien tombées du ciel. L'espace, un défi du 3e millénaire, par Jean-François Pellerin, L'esprit du livre éditions, Paris, 158 pages, novembre 2010

Aux yeux du grand public, bien aidé par des médias sceptiques, le spatial, avec la conquête de la Lune, l'exploration du système solaire et l'observation de la voûte céleste, passe pour un caprice coûteux. La question est souvent posée: à quoi bon dépenser tant d'argent pour s'évader de notre planète, alors que celle-ci a déjà ses propres problèmes ? Le journaliste français, Jean-François Pellerin, tente d'apporter des réponses dans un ouvrage illustré qui passe en revue une cinquantaine d'inventions et innovations dues au domaine aéro-spatial. Il nous rappelle que l'espace, ses défis et ses applications, est un stimulant de matière grise et un ferment d'innovations.

Le livre décrit, entre autres: le rôle des satellites pour une meilleure gestion des ressources agricoles et marines; l'amélioration des aliments grâce aux méthodes de fabrication et conservation des repas pour les astronautes; l'impact de la micro-électronique dans des chaussures «intelligentes», des bracelets «anti-fugues» et des alarmes anti-infarctus (sous contrôle Gps); le confort des nourrissons grâce à des matériaux plus absorbants pour les langes, ainsi que leur survie dans le pyjama «anti-mort subite»; la mise au point d'outils sans fil, d'équipements sportifs plus performants; ou la sécurité des personnes grâce aux couvertures isolantes et thermiques, ou le système pyrotechnique de l'*airbag*. Avouons-le, ce n'est tout de même pas négligeable ! ■



La période des vacances qui s'annonce est idéale pour mieux connaître la nature et le monde qui nous entourent (du brin d'herbe à la planète lointaine) mais aussi pour découvrir le corps humain et ses incroyables possibilités, sans oublier tout ce que le cerveau est capable d'imaginer. Des découvertes livresques à opérer, pourquoi pas, en famille grâce à ces tentants ouvrages de vulgarisation

L'être humain

Oh ! le corps humain, ouvrage collectif, *Gallimard Jeunesse*, collection «Les yeux de la découverte», 132 pages, 16,90 euros.

Rappelons que le principe de cette collection est de se prolonger dans un site Internet exclusif, dont les informations sont régulièrement vérifiées et actualisées et qui fournit des images à télécharger. Dans ce volume, le corps humain est découpé en trois tranches: les structures du corps (ancêtres, division cellulaire, imagerie médicale, parasites, hérédité, etc.), le corps en action (os, articulations, neurones, hormones et autres thématiques), les fonctions vitales (circulation sanguine, alimentation, système lymphatique, traitements médicaux, prothèses, etc.)

On le voit, l'organisation des sujets est un peu différente de celle qui préside en général dans les ouvrages sur ce thème. Plus dynamique, sans doute, ce qui se perçoit dans l'articulation des pages, bourrées d'informations mais passionnantes.

Pour tous, à partir de 9 ans. ■

Aïe ! Prout ! Atchoum !, textes de Delphine Godard et Nathalie Weil, illustrations de Roland Garrigue, *Nathan*, 64 pages, 14,90 euros.

Qu'il se passe des choses étranges dans notre corps, on le sait. Mais de là à les expliquer, il y a un grand pas. Que cet album documentaire, aussi scientifique que rigolo, permet de faire. Il répond par l'humour à des tas de questions qu'on ne sait pas toujours à qui poser.

Pourquoi on perd ses cheveux, qui sont les poux, comment fonctionnent les yeux, les oreilles, le nez (y compris quand on éternue), les dents... thèmes assez classiques, mais se glissent aussi ici des questions, et leurs réponses, sur les pets, les rots et les crottes de nez. Les illustrations sont souvent audacieuses mais pleines d'humour. Un système de volets à soulever agrémente la lecture, découvrant des informations complémentaires ou des schémas techniques ou une autre remarque amusante.

À partir de 7 ans. ■

La naissance, Le sommeil, L'alimentation, La propreté, textes de Françoise Rastoin-Faugeron, illustrations de Benjamin Chaud, *Nathan*, collection «En grande forme», 32 pages, 5,90 euros chacun.

Prolongation du dessin animé sur la bonne hygiène de vie qui passe sur les chaînes françaises, cette collection du début des années 2000, aujourd'hui rééditée, propose aux jeunes lecteurs de découvrir différents thèmes documentaires en compagnie de Rémi, sa sœur Lilou et d'un petit monstre rigolo. Comment fait-on les bébés ? Pourquoi faut-il faire la sieste ? Pourquoi ne mange-t-on pas que des frites ? Pourquoi se lave-t-on ? sont les 4 thèmes traités ici. Chaque fois, l'entrée en matière est proche des enfants avant de les amener à découvrir ce qui permet de les maintenir en bonne santé.

À partir de 6 ans. ■



À lire...

avec nos enfants

Texte : **Lucie CAUWE** • *lucie.cauwe@lesoir.be* • Photo: **Image Source / REPORTERS**

L'Univers, la Terre & la société

Atlas de Crocolou, textes d'Angèle Cambournac et Ophélie Texier, illustrations d'Ophélie Texier, *Actes Sud Junior*, 32 pages cartonnées, 14,50 euros.

Crocolou est un petit crocodile vert, créé par Ophélie Texier pour une série littéraire. Le voilà promu au grade d'explorateur du monde et de guide des enfants lecteurs. Les différents continents sont explorés par séries de paires de doubles pages. La première présente une carte des pays tandis que le texte imprimé de part et d'autre détaille les visites.

La seconde reprend la même carte, muette cette fois, mais où sont dessinés différents animaux tandis que leurs silhouettes dûment nommées apparaissent dans les marges extérieures. Des devinettes documentaires bien enrichissantes.

À partir de 4 ans. ■

Le Pôle Nord en ballon avec Jean-Louis Étienne », textes et illustrations d'Elsa Pény-Etienne, *Actes Sud Junior*, 56 pages, 15 euros.

Le 5 avril 2010, un lundi de Pâques, Jean-Louis Étienne monte à bord de son ballon pour effectuer une mission inédite, survoler le Pôle nord. Non pas avec une montgolfière classique, mais avec une rozière, un engin volant disposant d'une poche à hélium, qui lui permet de n'utiliser le précieux gaz que pour s'élever et non pour voler. L'expédition durera 5 jours, qui nous sont racontés, heure par heure, par Elsa Pény-Étienne, épouse du médecin-explorateur. Du départ précipité pour cause de météo favorable à l'atterrissage contrôlé en Sibérie, en ne négligeant aucune des péripéties du voyage: la cime de la montagne frôlée, la panne du pilote automatique, l'incendie à bord, le mal d'altitude,... Parmi les observations que ramène Jean-Louis Étienne lors de cette 1re traversée de l'Océan glacial en ballon, notons la beauté absolue de la banquise, mais aussi sa fonte inquiétante à certaines latitudes. Une aventure humaine extraordinaire à laquelle on participe de près grâce à cet album.

À partir de 9 ans. ■

Oh ! L'espace, ouvrage collectif, *Gallimard Jeunesse*, collection «Les yeux de la découverte», 132 pages, 16,90 euros.

Les mêmes principes que l'ouvrage *Oh ! Le corps humain (voir page précédente)* sont appliqués cette fois à l'espace. Ici, des centaines de photos réellement impressionnantes, des dessins superbes, des infographies percutantes illustrent cette encyclopédie partagée en 5 chapitres: l'Univers, les étoiles, le système solaire, l'exploration spatiale et l'homme dans l'espace; et complétée d'un glossaire et d'un index.

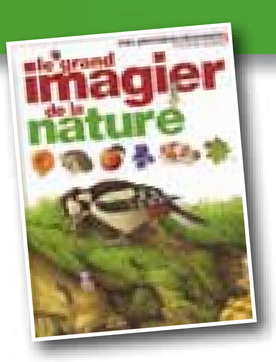
Chaque thème est expliqué par des doubles pages sur des sujets plus passionnants les uns que les autres, incitant sans cesse à se montrer encore plus curieux. Si son contenu est effectivement encyclopédique, cet ouvrage réjouira autant l'amateur de connaissances générales sur l'espace que le spécialiste au fait des découvertes récentes.

Pour tous, à partir de 9 ans. ■

Nature & animaux







Wangari Maathai, la femme qui plante des millions d'arbres, texte de Franck Pérot, illustrations d'Aurélia Fronty, *Rue du monde*, 48 pages, 17 euros.

Autre personnalité hors du commun, Wangari Maathai dite la «planteuse d'arbres», dont on découvre ici l'itinéraire de vie et les généreuses idées. Bien avant la «mode verte», cette scientifique kényane a entamé, dès les années 1970, une immense opération de reboisement de l'Afrique, privée de ses arbres abattus sans discernement à cause de la masse d'argent qu'ils représentaient.

Avec l'aide des femmes du Kénya, mais aussi d'autres pays africains, elle a planté, planté, planté, sans jamais se lasser. Plus de 30 millions d'arbres ont ainsi poussé grâce à elle et son génie précurseur. Évidemment, l'opération n'a pas été aisée tant elle contrariait les dirigeants politiques. Mais Wangari Maathai ne s'est jamais laissée impressionner par personne, n'a jamais cédé aux menaces. Et son travail a été récompensé par le Prix Nobel de la paix qui lui a été attribué en 2004. C'est une scientifique exceptionnelle qu'on découvre dans cet album passionnant.

À partir de 8 ans. ■

Le ginkgo, le plus vieil arbre du monde, texte d'Alain Serres, illustrations de Zaü, *Rue du monde*, 48 pages, 17 euros.

Incroyable ! Il y a 270 millions d'années, alors que les premières formes de vie émergent lentement sur Terre, l'ancêtre du ginkgo était déjà là. Cet arbre a tout vu, tout entendu, tout vécu: les dinosaures, leur disparition, l'apparition de l'homme… Les premiers *Ginkgos bilobas* son apparus en Chine il y a 3 milliards d'années ! Le ginkgo, on le reconnaît facilement avec sa feuille qu'on dit en cœur ou en éventail, divisée en deux, verte en été, dorée en automne. Arbre si puissant aux yeux des humains qu'il a toujours été utilisé en médecine chinoise et qu'il est au centre de nombreuses légendes.

C'est un savant allemand, le docteur Kaempfer, qui l'a découvert en 1690, au Japon et l'étudie là avec passion. Mais ce n'est qu'en 1727 qu'un premier plant de ginkgo est ramené en Europe. On le plante dans le jardin botanique d'Utrecht, en Hollande. L'album continue à raconter les diverses caractéristiques de cet arbre étonnant, dont la taille varie entre le bonsaï et le géant de trente mètres de haut, et qui a inspiré les artistes de tous temps.

À partir de 8 ans. ■

Le grand imagier de la nature, conception et réalisation de Delphine Gravier-Badreddine, divers illustrateurs, *Gallimard Jeunesse*, 108 pages, 13 euros.

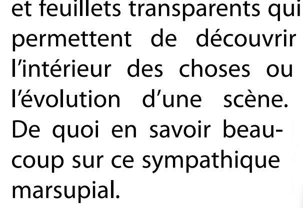
Cette première encyclopédie visuelle de la nature, à feuilleter en famille ou à explorer seul, comporte des centaines d'images dessinées se rapportant aux paysages, aux saisons, aux plantes, aux légumes (et aux fruits) et aux animaux du monde entier. Pas de photos mais des illustrations (vues larges et vignettes) dues à des artistes de grande qualité, légendées en lettres cursives et imprimées, et des encadrés pointant l'une ou l'autre anecdote. Une très belle invitation à découvrir la nature.

À partir de 4 ans. ■

Le koala, Ute Fuhr, *Gallimard Jeunesse*, 24 pages cartonnées et des transparents, 8 euros.

Réédition bienvenue de ce titre sur le koala, un des animaux préférés des enfants, dans une excellente collection qui marie pages cartonnées illustrées et feuillets transparents qui permettent de découvrir l'intérieur des choses ou l'évolution d'une scène. De quoi en savoir beaucoup sur ce sympathique marsupial.

À partir de 4 ans. ■







Les animaux dans le pré, de Iela Mari, *L'école des loisirs*, 12 pages cartonnées, 11 euros.

Revoilà enfin disponible cet album tout carton de la grande artiste italienne Iela Mari. L'épouse d'Enzo Mari, créateur de jeux, de jouets, d'objets, de meubles, a toujours exploré le graphisme et la nature. Cet album est né en 1968, année de toutes les révolutions, dont celle qui donna de vrais livres aux enfants.

Celui-ci peut dérouter au premier abord: il ne comporte pas de texte. Mais ce n'est pas pour cela qu'il est muet ! On pourrait même dire que ses images sont bavardes si on prend le temps de les regarder. En quatre couleurs mais tout en nuances, elles racontent tout ce qui se passe dans un pré pour peu qu'on y passe le nez. Elles présentent tous ceux qu'on peut y rencontrer, entres herbes et fleurs: escargot, coccinelle, hérisson, couleuvre, poule, renard, tortue, lapin, papillon, lézard. Autant d'espèces qui jouent ensemble, se tournent le dos, se guettent ou se tendent des embuscades, précise l'auteure.

À partir de 4 ans.

Ma planète écologie, 19 activités pour comprendre la biodiversité, texte de Sally Zalewski, photos de Philippe Bourseiller, illustrations d'Iwona Seris, *De La Martinière Jeunesse*, 96 pages, 14,90 euros.

Le troisième ouvrage de cette belle série mêlant informations et activités - après la Terre et la mer -, s'intéresse à la biodiversité, terme de plus en plus usité. L'approche des auteurs est toujours active pour permettre aux enfants une meilleure compréhension des notions abordées. Dix-neuf sujets sont définis, souvent selon leur milieu naturel, et présentés par séries de quatre pages: une brève explication du thème d'abord, puis l'expérience et ses diverses étapes, enfin les conclusions auxquelles on aboutit.

C'est à la fois original et passionnant. Car pour traiter du thème des «lacs et rivières» et de la densité variable de l'eau selon sa température, on propose de verser un sirop chaud dans un verre d'eau chaude puis dans un verre d'eau froide et d'observer les mélanges qui se font, ou ne se font pas. Parmi les autres thèmes étudiés, citons la multiplication des pesticides, le réchauffement de la planète, l'agriculture biologique, la pollution... Mais surtout, en cheminant dans ces pages aux magnifiques photos, on aura eu des explications aussi bien sur les champignons que sur les tourbières, sur les petits mammifères que sur les oiseaux des champs, sur les papillons que sur les chauves-souris. Et on aura eu l'occasion de réaliser un élevage de têtards, un herbier, un jeu de mémory et des boules de graisse pour oiseaux «*home made*», de planter une mini-forêt ou d'encore observer la germination lente ou accélérée de graines. Et rien de tel que les expériences à mini-échelle pour comprendre ce qui passe à grande échelle.

Pour tous, à partir de 9 ans. ■

«Chacune de nos lectures laisse une graine qui germe»

Jules Renard

C'est d'autant plus vrai pour les enfants, à qui la lecture ouvrira les portes d'un monde bien plus grand que celui qu'ils imaginent...

Bonnes lectures !



À vos AGENDAS !

Stages d'été
En juillet et en août

© BSIP / REPORTERS

L'année scolaire touche à sa fin, voici venu le temps des vacances, de la détente mais aussi celui de faire découvrir à vos enfants de nouvelles activités. Les membres du réseau Scité vous propose, comme chaque année, des stages ludiques et instructifs afin d'éveiller la curiosité scientifique de vos enfants.

http://www.sciences.be/

» Infor Sciences (ULB)
vous propose:

→ ***Les fous du labo 4***: chimie, physique, analyses et expériences individuelles seront au programme.

Pour qui ? Les 9-14 ans
Quand ? 4-8/07 et 1-5/08, de 9h à 16h30
Où ? ULB Campus du Solbosch - Bâtiment E1 - Grand Hall des Sports
à 1050 Bruxelles
Tarif ? 85 euros la semaine sans repas/ 99 euros la semaine avec repas (t-shirt, collations et assurance compris)
Informations et inscriptions ?
ULB Sports - 02/650.21.78
ou *http://www.esprit-ulbsports.eu*

→ ***Mission Sciences*** combinera des activités d'intérieur et d'extérieur, les enfants découvriront lors des animations proposées (ateliers, jeux, bricolages, excursion,...) que les sciences, ça peut être chouette à pratiquer.

Pour qui ? 10-14 ans
Quand ? 4-8/07, 15-19/08 et 22-26/08, de 9h30 à 17h
Où ? Centre de Culture Scientifique - ULB Campus de Parentville - Rue de Villers, 227 à 6010 Charleroi (Couillet)
Tarif ? 115 euros la semaine (avec les collations de 10h, les repas chauds de midi, les goûters, le matériel et les assurances)
Informations et inscriptions ?
071/600.300 - *ccsinfo@ulb.ac.be* - *http://www.ulb.ac.be/ccs*

→ ***Et aussi:***

- **Nature sous la loupe** (8-10 ans) au Centre de Culture Scientifique de l'ULB (Charleroi-Parentville) du 4 au 8/07 et du 22 au 26/08.
- **Archéozoologie** (11-14 ans) au Muséum de Zoologie et d'Anthropologie de l'ULB (Ixelles), du 22 au 26/08.

À Bruxelles, Charleroi, Liège...

- **2 stages «Climat»** (10-13 ans) à l'Expérimentarium de Physique de l'ULB (Ixelles), du 4 au 8/07 et du 22 au 26/08

Plus d'infos: *http://www.ulb.ac.be/inforsciences2/evenements/stages/index.html*

» Réjouissciences (ULg)
vous propose:

→ ***Sciences et Cuisine***

Pour qui ? de 9 à 12 ans
Quand ? Du 4 au 8/07, de 8h30 à 17h
Où ? : Maison de la Science - Institut Zoologique - Quai Van Beneden, 22 à 4020 Liège
Infos et inscriptions ?
Roland Hanssen 04/221.91.58

→ ***À la découverte de la biodiversité des N.A.C*** (Nouveaux animaux de compagnie: reptiles et arachnides)

Pour qui ? de 7 à 15 ans
Quand ? Du 4 au 8/07 et du 11 au 15/07, de 9h à 16h
Où ? Observatoire du Monde des Plantes - Sart-Tilman, B77 - Parking 77 à 4000 Liège
Informations et inscriptions ?
Crusoé asbl - 0494/ 23.67.52

→ ***Et aussi:***

- **Sciences et Livres** (9-12 ans), organisé avec la bibiliothèque «Les Chiroux, à la Maison de la Science, du 11 au15/07
- **Sciences et Musiques** (9-12 ans), à la Maison de la Science, du 16 au 19/08 et du 22 au 26/08.

Plus d'infos: *http://www2.ulg.ac.be/sciences/agenda/2011/*

À vos AGENDAS !

Regards Nature
Du 13 mai au 31 août

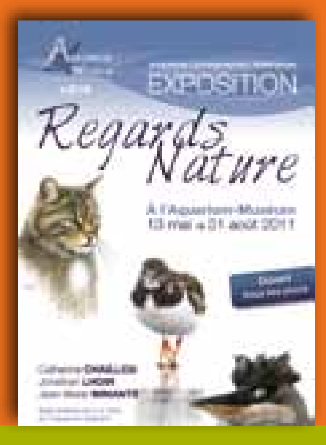
À Liège...

Vous trouverez dans cette expo une manière unique de marier l'Art et les Sciences Naturelles, et de montrer à tous, petits et grands, les différentes perceptions et émotions que la Nature, dont nous nous sommes issus, peut nous offrir.

Mais pour l'Aquarium-Museum, le rôle d'un Musée ne s'arrête pas à exposer ses seules collections, mais passe aussi par une représentativité plus étendue, nouant des liens précieux avec d'autres secteurs et offrant par là-même des regards multiples de la Vie sur terre. Une belle occasion d'établir un dialogue entre les multiples espèces naturalisées et leurs frères de papier ou de pierre. La complicité entre Art et Science n'est plus à démontrer. Elle trouve au travers de l'exposition *Regards Nature* une belle occasion de s'exprimer.

Trois artistes vous présentent leur travail:

- Jonathan LHOIR, photographe animalier originaire de la région liégeoise, nous convie à partager ses émotions vécues au travers d'une exposition intitulée *Rencontres ailées* reprenant une vingtaine de photographies dont certaines ont déjà été primées (Salle consacrée à la Faune belge).
- Jean-Marie WINANTS, illustrateur animalier parmi les plus talentueux, vivant à Sart, au cœur de l'Ardenne belge. Directeur de l'Académie de Spa, c'est un poète qui pratique l'art du dessin et de l'illustration. Il présente ici une cinquantaine d'œuvres (Salle des Mammifères).
- Catherine CHAILLOUX, sculpteur céramiste animalier française de la région de Bourges, propose une vingtaine de sculptures (réparties à la fois dans les salles du Muséum et dans les salles de l'Aquarium).





Sorti de PRESSE

Le small bang. Des nanotechnologies.
Odile Jacob

Étienne KLEIN

Les nanotechnologies sont actuellement un thème majeur de recherche et développement. Même si les premiers programmes datent de 2001, plus de mille produits labellisés «nano» sont aujourd'hui commercialisés, dont plus de 250 dans notre pays. Mais ce n'est pas tout. Les nanotechnologies recouvrent désormais un spectre très large d'activités fort différentes qui vont de l'électronique dernier cri aux nouvelles biotechnologies en passant par la conception de matériaux dits «intelligents». Elles bénéficient depuis plusieurs années de crédits massifs et, comme elles concerneront sans doute tous les secteurs industriels, les plus classiques comme les plus high-tech, on les associe même à une véritable «révolution de civilisation» qui pourrait modifier spectaculairement nos façons de vivre, de travailler, de communiquer, de produire, de consommer, de contrôler, de surveiller. Dès lors, elles s'arriment à la question des valeurs, que celles-ci soient morales ou spirituelles, et interrogent l'idée que l'on se fait de la société, de ce qu'elle devrait être ou ne devrait jamais devenir.

Face aux nombreuses et diverses interrogations posées par l'avènement des nanotechnologies, Étienne Klein nous propose un livre clair et complet. En matière de nanotechnologies, il y a ce qui se fait aujourd'hui et il y a ce qui pourrait se faire à plus ou moins long terme. Entre la réalité d'aujourd'hui (cosmétiques incluant des nanoparticules, raquettes de tennis renforcées par des nanotubes de carbone, peintures antigraffitis ou antibactériennes, etc.) et les rêves post-humanistes de certains philosophes en manque de thèmes de réflexion, il y a de la marge, dans laquelle le citoyen moyen a du mal de se retrouver. Il y a lieu à quantités d'amalgames, de peurs diverses. Le mérite de ce livre est incontestablement de présenter clairement les enjeux des nanotechnologies, en faisant bien la différence entre ce qui existe, ce qui est plausible et ce qui est du domaine de la science-fiction.

L'auteur n'hésite pas non plus à poser des questions délicates, comme l'ambivalence du statut actuel des sciences et techniques dans notre société, voire les rapports entre science et démocratie. Un livre à lire, absolument ! ■

Texte de **Michel Wautelet**
michel.wautelet@umons.be

Visitez nos sites :

http://athena.wallonie.be
http://recherche-technologie.wallonie.be/
http://difst.wallonie.be/



Service public
de **Wallonie**

DIRECTION GÉNÉRALE OPÉRATIONNELLE
DE L'ÉCONOMIE, DE L'EMPLOI ET DE LA RECHERCHE

